

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Хакасский технический институт – филиал ФГАОУ ВО «Сибирский
Федеральный университет»

Кафедра «Строительство»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

_____ Г.Н. Шибаева
подпись инициалы, фамилия
« ____ » _____ 2017г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

08.03.01 «Строительство»

Гео-теплотехнический консалтинг на этапе эксплуатации индивидуального
жилого дома

Пояснительная записка

Руководитель

подпись, дата

доцент, к. т. н.
должность, ученая степень

О.З.Халимов
инициалы, фамилия

Выпускник

подпись, дата

Н.А.Чигинева
инициалы, фамилия

Абакан 2017

Продолжение титульного листа БР по теме Гео-теплотехнический
консалтинг на этапе эксплуатации индивидуального жилого дома

Консультанты по

разделам:

<u>Архитектурная часть</u> наименование раздела	_____ подпись, дата	<u>Г.Н.Шибеева</u> инициалы, фамилия
<u>Конструктивная часть</u> наименование раздела	_____ подпись, дата	<u>Л.П. Нагрузова</u> инициалы, фамилия
<u>Основания и фундаменты</u> наименование раздела	_____ подпись, дата	<u>О.З. Халимов</u> инициалы, фамилия
<u>Технология и организация</u> <u>строительства</u> наименование раздела	_____ подпись, дата	<u>О.З.Халимов</u> инициалы, фамилия
<u>Экономика строительства</u> наименование раздела	_____ подпись, дата	<u>Е.Е. Ибе</u> инициалы, фамилия
<u>Охрана труда и безопасность</u> <u>жизнедеятельности</u> наименование раздела	_____ подпись, дата	<u>Т.Н. Плотникова</u> инициалы, фамилия
<u>Оценка воздействия на</u> <u>окружающую среду</u> наименование раздела	_____ подпись, дата	<u>Е.Е. Ибе</u> инициалы, фамилия
Нормоконтролер подпись, дата	_____ инициалы, фамилия	<u>Г.Н. Шибеева</u>

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ ЗАВЕДУЮЩЕГО КАФЕДРОЙ
О ДОПУСКЕ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ К ЗАЩИТЕ**

Вуз (точное название) Хакасский технический институт-филиал ФГАОУ ВО
«Сибирский федеральный университет»
Кафедра Строительство

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Заведующего кафедрой Строительство
(наименование кафедры)

Шибаета Галина Николаевна
(фамилия, имя, отчество заведующего кафедрой)

Рассмотрев бакалаврскую работу студента группы № 33-1
Чигиневой Натальи Александровны
(фамилия, имя, отчество студента)

Выполненную на тему Гео-теплотехнический консалтинг на этапе
эксплуатации частного жилого дома

По реальному заказу _____
(указать заказчика, если имеется)

С использованием ЭВМ Microsoft Office Word 2010, AutoCad 2014,
(название задачи, если имеется)

Положительные стороны работы _____

В объеме листов бакалаврской работы, отмечается, что работа выполнена в соответствии с установленными требованиями и допускается кафедрой к защите.

Зав. кафедрой Г.Н. Шибаета

«»2017 г.

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Хакасский технический институт-филиал СФУ

институт
Строительство
Кафедра

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

_____ Г.Н. Шибаева

подпись инициалы, фамилия

« _____ » _____ 20 17 г.

**ЗАДАНИЕ
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ**

в форме бакалаврской работы

(бакалаврской работы, дипломного проекта, дипломной работы, магистерской диссертации)

Студенту (ке) Чигинева Наталья Александровна

(фамилия, имя, отчество студента(ки))

Группа 33-1 Направление (специальность) 08.03.01

(код)

Строительство

(наименование)

Тема выпускной квалификационной работы Гео-теплотехнический консалтинг на этапе эксплуатации индивидуального жилого дома

Утверждена приказом по университету № 148 от 28.02.2017 г.

Руководитель ВКР О.З. Халимов, к.т.н., доцент кафедры «Строительство»

(инициалы, фамилия, должность и место работы)

Исходные данные для ВКР Геологический разрез

Перечень разделов ВКР Архитектура, строительные конструкции, основания и фундаменты, технология и организация строительства, смета, безопасность жизнедеятельности, оценка воздействия на окружающую среду.

Перечень графического или иллюстративного материала с указанием основных чертежей, плакатов, слайдов 2 листа-архитектура, 1 лист-строительные конструкции, 1 лист-основания и фундаментов, 2 листа-технология и организация строительства

Руководитель ВКР

_____ (подпись) (инициалы и фамилия)

О.З.Халимов

Задание принял к исполнению

_____ (подпись) (инициалы и фамилия)

Н.А.Чигинева

Содержание

ВВЕДЕНИЕ.....	5
1 Архитектурный раздел.....	6
1.1 Характеристики района строительства.....	6
1.2 Техническое обследование.....	6
1.3 Объемно- планировочные решения.....	8
1.3.1 Объемно-планировочные решения до реконструкции.....	8
1.3.2 Объемно-планировочные решения после реконструкции.....	8
1.4 Конструктивные решения.....	8
1.4.1 Конструктивные решения до реконструкции.....	8
1.4.2 Конструктивные решения после реконструкции.....	9
1.5 Теплотехнический расчет стен и покрытий.....	10
1.5.2 Теплотехнический расчет стен	10
1.5.2 Теплотехнический расчет покрытий	14
1.6 Наружная и внутренняя отделка.....	15
1.7 Противопожарные мероприятия.....	17
1.8 Антисейсмические мероприятия.....	17
2 Конструктивный раздел.....	18
2.1 Расчет кирпичного простенка.....	18
2.1.1 Сбор нагрузок.....	19
2.2 Расчет двухскатной кровли.....	24
2.2.1 Расчет снеговой нагрузки.....	24
2.2.2 Расчет ветровой нагрузки	24
2.2.3 Сбор нагрузок	25
2.2.4 Расчет наслонных стропил.....	26
2.2.5 Расчет подстропильной системы.....	29
2.2.5.1 Расчет ригеля.....	29
2.2.5.3 Расчет прогона.....	29
2.2.5.4 Расчет стойки.....	30
3 Основания и фундаменты	30
3.1 Технология возведения монолитного фундамента.....	31
3.2 Исходные данные.....	31
2.2.5.3 Расчет прогона.....	29
2.2.5.4 Расчет стойки.....	30
3 Основания и фундаменты	30
3.3 Расчет монолитного фундамента.....	32
3.3.1 Сбор нагрузок.....	32
3.3.2 Расчет оснований по деформациям.....	33
3.3.3 Расчет осадки фундаментов.....	35
3.4 Сравнение вариантов фундаментов до и после реконструкции	37
4 Технология и организация строительства.....	38
4.1 Описание технологии возведения здания.....	38
4.1.1 Общая часть.....	38
4.1.2 Организация строительного производства.....	38

4.2 Строительный генеральный план	44
4.3 Выбор грузозахватных и монтажных приспособлений.....	44
4.4. Выбор и расчет транспортных средств.....	46
4.5 Выбор монтажного крана	47
4.6 Расчет нормокомплекта для бригад.....	49
4.7 Операционный контроль качества работ.....	50
4.8 Технологическая карта на реконструкцию монолитного ленточного фундамента	57
4.8.1 Общие сведения.....	57
4.8.2 Средства приемов работ	57
4.8.3 Контроль качества работ	59
4.8.4 Указание по производству работ.....	60
5 Смета.....	63
6 Охрана труда и техника безопасности.....	63
6.1 Общие положения.....	63
6.2 Безопасность труда на строительной площадке.....	64
6.3 Требование безопасности при складировании материалов и конструкций	65
6.4 Безопасность транспортных и погрузочно- разгрузочных работ.....	65
6.5 Безопасность труда при производстве земляных работ	65
6.6 Обеспечение защиты работников от воздействия вредных производственных факторов	66
6.7 Обеспечение пожаробезопасности на строительной площадке	66
7 Охрана окружающей среды.....	67
7.1 Характеристика здания	67
7.2 Климат и фоновое загрязнение воздуха.....	67
7.3 Оценка воздействия на атмосферный воздух.....	68
7.4 Расчет выбросов в атмосферу продуктов сгорания топлива автомобилей.....	69
7.5 Расчет выбросов в атмосферу загрязняющих веществ электрических работ	71
7.5.1 Характеристика электродов УОНИ13/15.....	71
7.6 Расчет выбросов загрязняющих веществ от лакокрасочных материалов.....	74
7.7 Отходы	78
7.8 Рекомендации по охране почв и земельных ресурсов в период строительства.....	80
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	82
ПРИЛОЖЕНИЕ А Локальный сметный расчет.....	84

1 Архитектурный раздел

1.1 Характеристика района строительства

Ландшафт описываемого района открытый, степного характера со слабым травянистым покровом. Изученная толща представлена современными делювиальными отложениями четвертичного возраста.

Площадка изысканий расположена в застроенной части г. Черногорска. Вблизи участка изысканий расположен карьер по добычи строительного песка.

В административном отношении участок изысканий расположен в северной части г. Черногорска. Город расположен на отрогах Кунинского хребта, в северной части Минусинской котловины в безлесной местности. Рельеф данной площадки спокойный наблюдается уклон планировочных отметок в восточном направлении.

Климат резко континентальный, с продолжительной суровой зимой и коротким летом, со значительными колебаниями суточных и сезонных температур. Район характеризуется продолжительной суровой зимой и коротким, но жарким летом. Переходные периоды короткие, с резкими колебаниями температуры. Весна и начало лета засушливые.

Таблица 1.1- Характеристики района строительства

№ п/п	Наименование данных	Измеритель	Показатели
1	Климатический подрайон	IV	
2	Средняя температура наиболее холодных 5 суток	°С	-40
3	Средняя температура наиболее холодных суток	°С	-44
4	Вес снежного покрова	кПа (кгс/м ²)	1,2 (120)
5	Скоростной напор ветра	кПа (кгс/м ²)	0,38 (38)
6	Преобладающее направление ветра	Юго-западный	
7	Рельеф участка	Спокойный	
8	Грунты основания	Песок мелкий плотный маловлажный	
9	Глубина сезонного промерзания	м	2,47
10	Грунтовые воды	на глубине 35,0-40,0м	

1.2 Техническое обследование

Реконструкция данного объекта производится с целью устранения дефектов и улучшение жилищных условий. Износ дома составляет 19%, так как постройка 1966 года. Было проведено визуальное обследование, в результате которого выявлены дефекты, которые вынесены в таблицу дефектной ведомости в графической части проекта на листе №1. Некоторые дефекты приведены ниже.



Рисунок 1.1- Дефект (увлажнение тела фундамента и низа стены)



Рисунок 1.2- Дефект (неправильное соединение двух крыш)



Рисунок 1.3- Дефект (выветривание швов)

1.3 Объемно-планировочные решения

1.3.1 Объемно- планировочные решения до реконструкции

Здание в плане простой конфигурации, одноэтажное, без подвала. На плане здание имеет 2 оси по вертикали и 4 оси по горизонтали, по этим осям идут несущие стены. Размеры здания в плане: 11 × 11 м. Высота этажа составляет 3 м. Зал занимает 20 % площади от всего дома, две маленьких комнаты площадь которых не превышает 10 кв.м расположены вокруг зала. Зрительное и пространственное объединение таких помещений как кухня, столовая является отличительным признаком организации пространства современного жилого дома.

Общая площадь делится на жилую 57,8 кв.м. и вспомогательную 35,4 кв.м; объем застройки 249,6 куб.м..

1.3.2 Объемно-планировочные решения после реконструкции

После реконструкции площадь застройки составляет 204,24 кв.м.. Общая площадь делится на жилую 137,4 кв.м. и вспомогательную 66,84 кв.м; объем застройки 559,2 куб.м.. Площадь подвала составляет 105,9 кв.м, а объем 232,98 куб.м. Надстроен второй этаж, который по осям так же имеет несущие стены, расположение осей не изменилось. Высота этажей составляет 3 м. Лестница соединяющая подвал, 1 и 2 этажи.

Зал занимает почти 30 % площади от площади 1 этажа. Рядом с залом расположена комната площадью 12 кв.м.. Спальня переоборудована под гардероб. В помещениях, где располагались котельная и маленький сан. узел снесена перегородка и на их месте оборудуется сан. узел площадью 12 кв.м.. Коридор через который был проход на кухню и в сан.узел уменьшается и за счет этого увеличивается габариты кухни.

На втором этаже располагаются три спальни, сан.узел, кабинет и коридор, через который можно пройти в каждую из комнат.

В подвале находится котельная, склады под сырье, и склады для хранения. Высота подвала 2,2 м.

1.4 Конструктивное решение

1.4.1 Конструктивное решение до реконструкции

Фундаменты под стены дома выполнены из монолитного бетона. Толщина фундамента – равна 800 мм. Подошвы фундамента отсутствуют.

Глубина заложения фундамента 1300 мм.

Цоколь высотой 500 мм с отсутствием горизонтальной гидроизоляции.

Наружные стены половина здания из рядового кирпича, а другая часть из шлакобетона. Наружная отделка отсутствует.

Толщина стены из кирпича 380 мм, из шлакобетона 400 мм по конструктивным соображениям. Утеплитель отсутствует.

Все несущие стены привязаны к разбивочным осям из условия опирания на стены конструкций перекрытий.

Внутренние несущие стены : кирпичные - 250 мм, Перегородки выполняют толщиной 120 мм – из ДВП по деревянной обрешетке.

Перекрытие выполнено по деревянным балкам. Расстояние между балками 1000 мм . Вальмовая крыша, стропильная система деревянная.

1.4.2 Конструктивное решение после реконструкции

Фундаменты под стены дома выполнены из монолитного бетона. Толщина фундамента до уровня -2.3 составляет 500 мм, в смыкании двух участков фундамента с разной шириной, конструктивно ставится арматура 3Ø10.

Подошвы фундамента принимается согласно расчету по R7 800 мм. Гидроизоляция монтируется по всей внешней части фундамента и в стыке с подушкой.

Цоколь высотой 500 мм с горизонтальной гидроизоляцией.

Наружные стены первого этажа половина здания из рядового кирпича, а другая часть из шлакобетона. Толщина стены из кирпича 380 мм, из шлакобетона 400 мм по конструктивным соображениям.

Второй этаж стен выполнен из кирпича толщиной 380 мм.

Для уменьшения теплопотерь все наружные стены утепляют снаружи эффективным утеплителем полиуретаном, согласно теплотехническому расчету применяется утеплитель толщиной 80 мм.

Все несущие стены привязаны к разбивочным осям из условия опирания на стены конструкций перекрытий.

Внутренние несущие стены : кирпичные - 250 мм, Перегородки выполняют толщиной 120 мм - из ДВП по деревянной обрешетке.

Перекрытие выполнено по деревянным балкам. Расстояние между балками 1000 мм. Утеплитель в перекрытии 1 и 2 этажа применяется так же полиуретан, толщенной 80 мм. Монтируется облицовочный кирпич. В перекрытии подвала применяется утеплитель 160 мм.

Конструкция лестницы, которая соединяет 1 и 2 этаж двухмаршевая Г-образная, с промежуточной площадкой, деревянная. Конструкция лестницы, которая соединяет подвал и 1 этаж одномаршевая, деревянная.

Крыша двухскатная, стропильная система деревянная, кровля из металочерепицы.

1.5 Теплотехнический расчет стен и покрытий

1.5.1 Теплотехнический расчет стены

Климат местности и микроклимат помещения:

Район строительства: г.Черногорск

Назначение здания: жилое

Расчетная относительная влажность внутреннего воздуха из условия не выпадения конденсата на внутренних поверхностях наружных ограждений равна - 55% (СП 50.13330.2012 для нормального влажностного режима).

Оптимальная температура воздуха в жилой комнате в холодный период года $t_{int} = 20^{\circ}\text{C}$ (ГОСТ 30494-96 табл.1).

Расчетная температура наружного воздуха t_{ext} , определяемая по температуре наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 = - 40°C (СП 131.13330.2012);

Продолжительность отопительного периода со средней суточной температурой наружного воздуха 8°C равна $z_{ht} = 225$ сут (СП 131.13330.2012);

Средняя температура наружного воздуха за отопительный период $t_{ht} = - 8,4^{\circ}\text{C}$ (СП 131.13330.2012).

Конструкция стены.

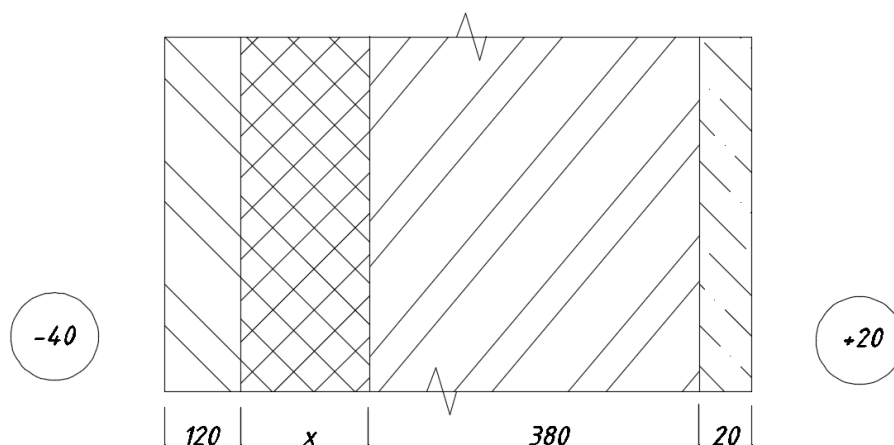


Рисунок 1.4- Конструкция стены

Стена состоит из следующих слоев:

- Кирпич облицовочный толщиной 120 мм;
- утеплитель (пенополиуретан) на рисунке его толщина обозначена знаком "X", так как она будет найдена в процессе расчета;

- кирпич рядовой толщиной 380 мм;
- штукатурка (сложный раствор), дополнительный слой для получения более объективной картины, так как его влияние минимально, но есть.

Теплофизические характеристики материалов.

Значения характеристик материалов сведены в таблицу.

Таблица 1. 2- Теплофизические характеристики материалов слоев

№ слоя	Материал слоя	Толщина слоя σ , мм	Плотность ρ , кг/м ³	Коэффициенты	
				Теплопроводность λ , Вт/(мС °)	Паропроницаемость μ , мг/(мчПа)
1	Кирпич облицовочный	120	2300	0,960	0,04
2	Утеплитель пенополиуретан	x	250	0,025	0,41
3	Кирпич рядовой	380	1800	0,87	0,11
4	Штукатурка	20	1700	0,87	0,098

Определение толщины утеплителя.

Для расчета толщины теплоизоляционного слоя необходимо определить сопротивление теплопередачи ограждающей конструкции исходя из требований санитарных норм и энергосбережения.

Определение нормы тепловой защиты по условию энергосбережения.

Определение градусо-суток отопительного периода по СП 50.13330.2012

$$D_d = (t_{int} - t_{ht})z_{ht} = (20 + 8,4)225 = 6390^\circ\text{C}\times\text{сут}$$

Примечание: также градусо-сутки имеют обозначение - ГСОП.

Нормативное значение приведенного сопротивления теплопередаче следует принимать не менее нормируемых значений, определяемых СП 50.13330.2012 в зависимости от градусо-суток района строительства:

$$R_{\text{req}} = a \times D_d + b = 0,00035 \times 6390 + 1,4 = 3,636 \text{ м}^2 \times ^\circ\text{C}/\text{Вт},$$

где: D_d - градусо-сутки отопительного периода в Черногорске,

a и b - коэффициенты, принимаемые по таблице 3 (СП 50.13330.2012) для стен жилого здания (столбец 3).

Определение нормы тепловой защиты по условию санитарии.

В нашем случае рассматривается в качестве примера, так как данный показатель рассчитывается для производственных зданий с избытками явной теплоты более 23 Вт/м³ и зданий, предназначенных для сезонной эксплуатации (осенью или весной), а также зданий с расчетной температурой внутреннего воздуха 12 °С и ниже приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций (за исключением светопрозрачных).

Определение нормативного (максимально допустимого) сопротивления теплопередаче по условию санитарии (СП 50.13330.2012):

$$R_{red} = \frac{n(t_{int} - t_{ext})}{\Delta t_n \cdot \alpha_{int}} = \frac{1(20 + 40)}{4 \cdot 8,7} = 1,72 \text{ м}^2 \times \text{°C/Вт}$$

где: n = 1 - коэффициент, принятый для наружной стены;

t_{int} = 20°С - значение из исходных данных;

t_{ext} = -40°С - значение из исходных данных;

Δt_n = 4°С - нормируемый температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции, принимается в данном случае для наружных стен жилых зданий;

α_{int} = 8,7 Вт/(м²×°С) - коэффициент теплопередачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, принимается для наружных стен.

Норма тепловой защиты.

Из приведенных выше вычислений за требуемое сопротивление теплопередачи выбираем R_{req} из условия энергосбережения и обозначаем его теперь R_{тp0} = 3,636 м²×°С/Вт.

Определение толщины утеплителя.

Для каждого слоя заданной стены необходимо рассчитать термическое сопротивление по формуле:

$$R_i = \frac{\delta_i}{\lambda_i}$$

где: δ_i - толщина слоя, мм;

λ_i - расчетный коэффициент теплопроводности материала слоя Вт/(м × °C).

1 слой (облицовочный кирпич): $R_1 = 0,12/0,96 = 0,068 \text{ м}^2 \times \text{°C/Вт}$.

3 слой (рядовой кирпич): $R_3 = 0,38/0,87 = 0,44 \text{ м}^2 \times \text{°C/Вт}$.

4 слой (штукатурка): $R_4 = 0,02/0,87 = 0,023 \text{ м}^2 \times \text{°C/Вт}$.

Определение минимально допустимого (требуемого) термического сопротивления теплоизоляционного материала (формула 5.6 Е.Г. Малявина "Теплопотери здания. Справочное пособие"):

$$R_{ym}^{ep} = R_{mpo} - (R_{int} + R_{ext} + \sum R_i) = 3,636 - \left(\frac{1}{8,7} + \frac{1}{23} + 0,068 + 0,44 + 0,023 \right) = 2,947 \text{ м}^2 \times \text{°C/Вт}.$$

где: $R_{int} = 1/\alpha_{int} = 1/8,7$ - сопротивление теплообмену на внутренней поверхности;

$R_{ext} = 1/\alpha_{ext} = 1/23$ - сопротивление теплообмену на наружной поверхности, α_{ext} принимается для наружных стен;

$\sum R_i = 0,068 + 0,44 + 0,023$ - сумма термических сопротивлений всех слоев стены без слоя утеплителя, определенных с учетом коэффициентов теплопроводности материалов, принятых по графе А или Б (столбцы 8 и 9 таблицы Д1 СП 23-101-2004) в соответствии с влажностными условиями эксплуатации стены, $\text{м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$

Толщина утеплителя равна (формула 5,7 [5]):

$$\delta_{ym}^{mp} = \lambda_{yt} * R_{ym}^{mp} = 0,025 * 2,947 = 0,074 = 80 \text{ мм}$$

где: λ_{yt} - коэффициент теплопроводности материала утеплителя, Вт/(м·°C).

Определение термического сопротивления стены из условия, что общая толщина утеплителя будет 250 мм (формула 5.8 [5]):

$$R_{ym}^{ep} = R_{mpo} - (R_{int} + R_{ext} + \sum R_i) = \left(\frac{1}{8,7} + \frac{1}{23} + 0,068 + 0,44 + 0,023 \right) + \frac{0,080}{0,025} = 3,889 \text{ Вт/(м·°C)}.$$

где: $\sum R_{t,i}$ - сумма термических сопротивлений всех слоев ограждения, в том числе и слоя утеплителя, принятой конструктивной толщины, $\text{м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$.

Из полученного результата можно сделать вывод, что $R_0 = 3,889 \text{ м}^2 \times \text{°C/Вт} > R_{tr0} = 3,636 \text{ м}^2 \times \text{°C/Вт} \rightarrow$ следовательно, толщина утеплителя подобрана правильно.

1.5.2 Теплотехнический расчет покрытия

Покрытие состоит из следующих слоев:

- брус сечением 200*200 мм;
- утеплитель (пенополиуретан) на рисунке его толщина обозначена знаком "X", так как она будет найдена в процессе расчета;
- цементно-песчаная стяжка 40 мм, дополнительный слой для получения более объективной картины, так как его влияние минимально, но есть.
- Керамическая плитка 10 мм;

Теплофизические характеристики материалов.

Значения характеристик материалов сведены в таблицу.

Таблица 1. 3- Теплофизические характеристики материалов слоев

№ слоя	Материал слоя	Толщина слоя σ , мм	Плотность ρ , кг/м ³	Теплопроводность λ , Вт/(мС °)
1	брус	200	600	1,28
2	Утеплитель пенополиуретан	x	250	0,025
3	Цементно- песчаная стяжка	40	1800	1,28
4	Доска	10	600	1,5

Определение толщины утеплителя.

Для каждого слоя заданной стены необходимо рассчитать термическое сопротивление по формуле:

$$R_i = \frac{\delta_i}{\lambda_i}$$

где: δ_i - толщина слоя, мм;

λ_i - расчетный коэффициент теплопроводности материала слоя Вт/(м × °С).

1 слой (брус): $R_1 = 0,2/0,6 = 0,16 \text{ м}^2 \times \text{°C/Вт}$.

3 слой (стяжка): $R_3 = 0,04/1,28 = 0,03 \text{ м}^2 \times \text{°C/Вт}$.

4 слой (доска): $R_4 = 0,01/0,6 = 0,007 \text{ м}^2 \times ^\circ\text{C}/\text{Вт}$.

Определение минимально допустимого (требуемого) термического сопротивления теплоизоляционного материала (формула 5.6 Е.Г. Малявина "Теплопотери здания. Справочное пособие"):

$$R_{ym}^{ep} = R_{mpo} - (R_{int} + R_{ext} + \sum R_i) = 3,636 - \left(\frac{1}{8,7} + \frac{1}{23} + 0,16 + 0,03 + 0,007 \right) = 3,284 \text{ м}^2 \times ^\circ\text{C}/\text{Вт}$$

где: $R_{int} = 1/\alpha_{int} = 1/8,7$ - сопротивление теплообмену на внутренней поверхности;

$R_{ext} = 1/\alpha_{ext} = 1/23$ - сопротивление теплообмену на наружной поверхности, α_{ext} принимается для наружных стен;

$\sum R_i = 0,16 + 0,03 + 0,007$ - сумма термических сопротивлений всех слоев стены без слоя утеплителя, определенных с учетом коэффициентов теплопроводности материалов, принятых по графе А или Б (столбцы 8 и 9 таблицы Д1 СП 23-101-2004) в соответствии с влажностными условиями эксплуатации стены, $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$

Толщина утеплителя равна (формула 5,7)

$$\delta_{ym}^{mp} = \lambda_{ym} * R_{ym}^{mp} = 0,025 * 3,284 = 0,0821 = 100 \text{ мм}$$

где: λ_{yt} - коэффициент теплопроводности материала утеплителя, $\text{Вт}/(\text{м} \cdot ^\circ\text{C})$.

Определение термического сопротивления стены из условия, что общая толщина утеплителя будет 250 мм (формула 5.8 [5]):

$$R_{ym}^{ep} = R_{mpo} - (R_{int} + R_{ext} + \sum R_i) = \left(\frac{1}{8,7} + \frac{1}{23} + 0,16 + 0,03 + 0,007 \right) + \frac{0,1}{0,025} = 4,355 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot ^\circ\text{C}).$$

где: $\sum R_{t,i}$ - сумма термических сопротивлений всех слоев ограждения, в том числе и слоя утеплителя, принятой конструктивной толщины, $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$.

Из полученного результата можно сделать вывод, что

$R_0 = 4,355 \text{ м}^2 \times ^\circ\text{C}/\text{Вт} > R_{тp0} = 3,636 \text{ м}^2 \times ^\circ\text{C}/\text{Вт} \rightarrow$ следовательно, толщина утеплителя подобрана правильно.

1.6 Наружная и внутренняя отделка

Так как коричнево- бежевая гамма отлично гармонирует с фасадами соседних зданий, фасад и кровля выполнены в коричневых тонах разной тональности, а лепнина дополняющая вид фасада в бежевых тонах.

Таблица 1.4- Наружная отделка

Наименование	Площадь м2	Вид отделки
Стены	245,4	Облицовочный кирпич
Цоколь	39,6	Цементно-песчаный раствор и утопленные в него плоский камень
Лепнина	64,9	Лепнина из вспененного полистирола с покрытием из эластичной шпатлевки-штукатурки
Кровля	132,0	Металочерепица

Внутренняя отделка принята следующая.

Таблица 1.5- Внутренняя отделка

Наименование	Потолок	Стены или перегородки	Пол
	Вид отделки	Вид отделки	Вид отделки
Жилые комнаты	Штукатурка Окраска	Штукатурка Оклейка обоев Короб под батареи из гипсокартона, затирка швов, оклейка обоев	Подложка, Линолеум
Коридоры, тамбур	Штукатурка Окраска	Штукатурка Оклейка обоев	Подложка, Линолеум
Кухня	Штукатурка Окраска	Штукатурка Оклейка Короб под батареи из гипсокартона, затирка швов, оклейка обоев обоев	Цементно-песчаный раствор, Керамическая плитка
Санитарно-технические узлы	Цементно-песчаный раствор, Керамическая плитка	Цементно-песчаный раствор, Керамическая плитка	Цементно-песчаный раствор, Керамическая плитка
Кладовые, котельная	Штукатурка Окраска	Штукатурка Окраска	Цементно-песчаный раствор, Керамическая плитка

1.7 Противопожарные мероприятия

К земельному участку индивидуального жилого дома предусмотрен проезд. Ширина проезда на участок 4,5 м, что удовлетворяет пожарным требованиям.

Число этажей индивидуальных жилых домов III степени огнестойкости — не должно превышать 3, в нашем случае 2 этажа.

Так как в подвале расположена котельная, в цоколе расположена дверь, к которой подведена лестница, котлован под лестницу забетонирован.

Генераторы теплоты на твердом топливе с патрубками для отвода газов присоединяется к обособленному дымоходу.

На кухне установлен баллон с горючим газом вместимостью 12 л, расстояние от баллона до газовой плиты должно 0,5 м, что удовлетворяет пожарным требованиям. Кухня и котельная оборудованы автономными автоматическими пожарными извещателями.

Присутствует наружный водопровод.

1.8 Антисейсмические мероприятия

При выполнении расчетных и конструктивных требований настоящего СП расчеты на прогрессирующее обрушение зданий и сооружений не требуются.

Таблица 1.6- Сейсмические характеристики района строительства

Особые условия			
1	Сейсмичность района строительства	баллов	7
2	Категория грунта по сопротивляемости сейсмическим воздействиям	II	
3	Сейсмичность площадки строительства	баллов	7,28

Лестница:

Балки лестничных площадок связываются со стеной и перекрытием анкерровкой. Сборные ступени надежно закрепляются к косоурам.

Стены:

Применены симметричные конструктивные и объемно- планировочные решения с равномерным распределением нагрузок на перекрытия, масс и жесткостей конструкций в плане и по высоте.

В домах шириной более 9 м следует предусматривать внутреннюю продольную стену или раму, в данном доме несущие стены проходят через 4,3,4 м по осям. Высота здания в 3 м, при этом отношение высоты этажа к толщине стены 7.89, что удовлетворяет антисейсмическим требованиям.

Для кладки стены применяется кирпич, а в стену из шлакобетона конструктивно, монтируется арматурная сетка Ø5. Перегородки крепятся к

стенам через 0.5 м и через 1м к полу и потолку.

Раствор для кладки сложный, с добавлением извести, глины и других компонентов, что повышает пластичность и водопоглощающую способность раствора.

При кладке стен из кирпича применяется цепная перевязка (устройство поперечного ряда через один ложковый). Облицовочный кирпич сцепляется анкерами со стеной.

Перекрытия и покрытия:

Так как расстояние от осей до 6 м, мы можем устраивать деревянное перекрытие по балкам.

Конструкция крыши:

Конструкция крыши имеет пространственную жесткость, что обеспечивается установкой продольных и поперечных связей, затяжками между противоположными стропилами. На внутренних стенах установлены стойки.

Все соединения элементов деревянных стропил и стропил с мауэрлатом выполняются на болтах. Кровельная черепица крепится к обрешетке проволочными скрутками.

Фундаменты:

Фундамент и перекрытие по грунту выполнено из монолитного бетона, что обеспечивает однородность и непрерывность конструкции. В месте смыкания существующего фундамента и проектируемого конструктивно установлена арматура 3Ø10, что обеспечивает устойчивость.

Для горизонтальной гидроизоляции применяется цементный раствор в соотношении 1:3, толщиной 2 см с добавками, уплотняют.

2 Конструктивный раздел

Конструктивный раздел проекта выполняется на основании материалов архитектурного раздела и в соответствии с заданием на проектирование, выданным консультантом соответствующей кафедры по согласованию с руководителем проекта. Расчету подлежат два элемента конструктивной системы здания, такие как кирпичный простенок и двускатная кровля.

2.1 Расчет кирпичного простенка

Несущая способность существующих каменных конструкций (столбов, простенков, стен и др.) может оказаться недостаточной при реконструкции зданий, надстройках, а также при наличии дефектов в кладке.

Так как здание имеет такие дефекты как; мелкие трещины на стыке стен из разных материалов; две половины здания отличающимися материалами конструкции стены, даже если по расчету не потребуется армирование стены, конструктивно, на стыке двух половин здания будет монтироваться арматура и стена из шлакобетона дополнительно армируется сетка.

2.1.1 Сбор нагрузок

Сбор нагрузок и определение расчетных усилий и характеристик каменной кладки. Подсчет нагрузок на несущий простенок приведен в таблице 2.1.

Место расположения рассчитываемого простенка показано на рисунке 2.1.

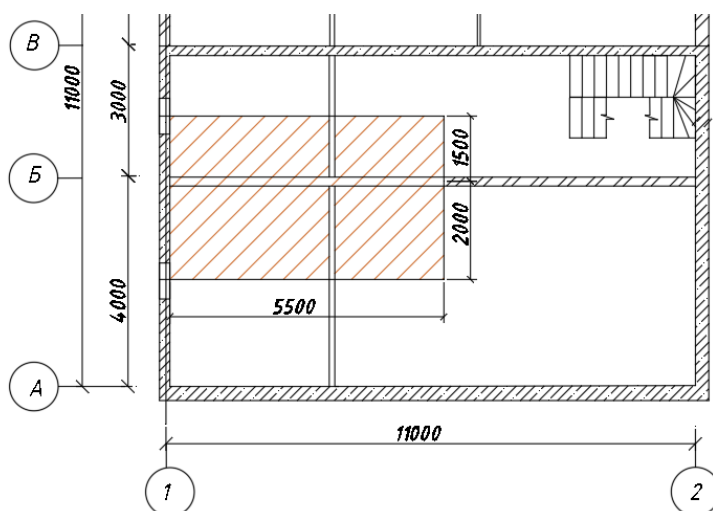


Рисунок 2.1 – Место расположения рассчитываемого простенка

Таблица 2.1 – Сбор нагрузок на несущий простенок

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, Н/м^2 $q^n = \delta \cdot \rho$	Коэффициент надёжности по нагрузке γ_f (табл. 1 [5])	Расчетная нагрузка Н/м^2 $q^p = q^n \cdot \gamma_f$	Грузовая площадь A_{cp} , м^2	Нагрузка на простенок $q^p \cdot A_{cp}$, Н/м^2
Покрытие:				$A_{cp} = \left(\frac{l_1}{2} + 0,5\right) \cdot l_2$	
Собственный вес (постоянная нагрузка):					
Стропила $t=150\text{мм}$; $\rho=600 \text{ кг/м}^3$	1080	1,3 (табл.1[5])	1404	$A_{cp} = \left(\frac{11,0}{2} + 0,5\right) \cdot 4,0$	33696
Затяжка $t=60\text{мм}$; $\rho=600 \text{ кг/м}^3$	162	1,1 (табл.1[5])	178,2	=24	4276,8
Стойки $t=180\text{мм}$; $\rho=600 \text{ кг/м}^3$	583,2	1,1 (табл.1[5])	641,52		15396,48
Временная нагрузка:		1,4 (табл.1[5])			

снеговая	1575		2205		52920
				Итого : $g^{покp} = 95705,28$	
				$g^{покp} = 52920$	
Перекрытие: Собственный вес (постоянная нагрузка): Чердачное перекрытие Деревянная балка $t=200\text{мм};$ $\rho=600 \text{ кг/м}^3$ Подшивка из досок $t=50\text{мм};$ $\rho=600 \text{ кг/м}^3$ Утеплитель $t=80\text{мм}; \rho=100$ кг/м^3 Глиняный замок $t=3\text{мм}; \rho=1800$ кг/м^3 Междуэтажное перекрытие Деревянная балка $t=200\text{мм};$ $\rho=600 \text{ кг/м}^3$ Брус $t=100\text{мм};$ $\rho=600 \text{ кг/м}^3$ Подшивка из досок $t=50\text{мм};$ $\rho=600 \text{ кг/м}^3$ Утеплитель $t=80\text{мм}; \rho=100$ кг/м^3 ОСП $t=18\text{мм};$ $\rho=650 \text{ кг/м}^3$ Доска $t=100\text{мм};$ $\rho=600 \text{ кг/м}^3$ линолеум $t=0,5\text{мм};$ $\rho=1600 \text{ кг/м}^3$ Временная нагрузка Полезная нагрузка Перекрытие 1 этажа	210 300 80 54 240 30 3 80 117 300 80 2500	1,2 (табл.1[5]) 1,1 (табл.1[5]) 1,1 (табл.1[5]) 1,1 (табл.1[5]) 1,2 (табл.1[5]) 1,2 (табл.1[5]) 1,1 (табл.1[5]) 1,1 (табл.1[5]) 1,1 (табл.1[5]) 1,1 (табл.1[5]) 1,1 (табл.1[5]) 1,4 (табл.1[5])	252 330 88 59,4 288 36 3,3 88 128,7 330 88 3500	$A_{ep} = \frac{11,0}{2} \cdot 3,5 = 19,25$	5544 7260 1936 1306,8 6336 792 72,6 1936 2831,4 7260 1936 77000

Деревянная балка $t=200\text{мм}$; $\rho=600 \text{ кг/м}^3(\text{разм})$	240	1,2 (табл.1[5])	288		6336
Брус $t=100\text{мм}$; $\rho=600 \text{ кг/м}^3$	30	1,2 (табл.1[5])	36		792
Подшивка из досок $t=50\text{мм}$; $\rho=600 \text{ кг/м}^3(\text{разм})$	300	1,1 (табл.1[5])	330		7260
Утеплитель $t=160\text{мм}$; $\rho=100 \text{ кг/м}^3$	160	1,1 (табл.1[5])	176		3872
ОСП $t=18\text{мм}$; $\rho=650 \text{ кг/м}^3$	117	1,1(табл.1[5]	128,7		2831,4
Доска $t=100\text{мм}$; $\rho=600 \text{ кг/м}^3$	300	1,1 (табл.1[5])	330		7260
линолеум $t=0,5\text{мм}$; $\rho=1600 \text{ кг/м}^3$	80	1,1 (табл.1[5])	88		1936
мембрана $t=0,5\text{мм}$; $\rho=600 \text{ кг/м}^3$	3	1,1 (табл.1[5])	3,3		72,6
Полезная нагрузка на перекрытие (временная)	2500	1,4 (табл.1[5])	3500		77000
Итого : $g^{\text{покр}} = 221570,8$					
$g^{\text{покр}} = 77000$					
Наружные стены:				$A_{cp} = (b_{np} + b_n) \cdot H_{эм} - b_n \cdot h_n$	
Собственный вес с учетом штукатурки	32400	1,1 (табл.1[5])	35640	$A_{cp} = (2,0 + 1,2) \cdot 3,0 - 1,2 \cdot 1,8 = 7,44$	265161,6
Вес карнизного участка стены высотой 60 см	32400	1,1 (табл.1[5])	35640	$A_{cp} = (2,0 + 1,2) \cdot 0,6 = 2,28$	81259,2
Вес надоконного участка стены высотой 120 см	32400	1,1 (табл.1[5])	35640	$A_{cp} = (2,0 + 1,2) \cdot 1,2 = 3,84$	136857,6

Определение расчетных усилий

Определяем собственный вес стены вышележащих этажей:

$$N_1 = 81,2592 + 265,1616 \cdot 2 = 611,58 \text{ кН}$$

Определяем нагрузку от покрытия и перекрытия вышележащих этажей:

$$F = 95,70528 + 221,5708 = 317,28 \text{ кН}$$

Определяем нагрузку от перекрытия, расположенного над рассматриваемым этажом:

$$F_1 = 114,21 \text{ кН}$$

Определяем расчетную продольную силу в сечении I-I:

$$N_{I-I} = N_1 + F + F_1 + F_2 \quad (2.1)$$

где N_1 – собственный вес стены вышележащих этажей;

F – нагрузка от покрытия и перекрытия вышележащих этажей;

F_1 – нагрузка от перекрытия, расположенного над рассматриваемым этажом;

F_2 – вес надоконного участка стены.

$$N_{I-I} = 611,58 + 317,28 + 114,21 + 136,857 = 1179,93 \text{ кН}$$

Определяем расстояние от точки приложения опорной реакции до внутренней грани стены при глубине заделки деревянной балки $t=120$ мм:

$$e_3 = \frac{t}{3} = \frac{120}{3} = 40 \text{ мм} > 70 \text{ мм} \quad (2.2)$$

Принимаем $e_3 = 40$ мм.

Определяем эксцентриситет нагрузки F_1 относительно центра тяжести сечения простенка:

$$e_1 = \frac{h}{2} - 70 = \frac{580}{2} - 70 = 250 \text{ мм} \quad (2.3)$$

Определяем расчетный изгибающий момент в сечении I-I:

$$M_{I-I} = \frac{F_1 \cdot e_1 \cdot H_1}{H_{эм}} = \frac{114,21 \cdot 0,250 \cdot 2,0}{3,0} = 19,035 \text{ кНм} \quad (2.4)$$

Расчетные характеристики

Определяем площадь сечения простенка:

$$A = 1200 \cdot 580 = 696000 \text{ мм}^2$$

Т.к. $A = 0,696 \text{ м}^2 > 0,3 \text{ м}^2$, то коэффициент условий работы кладки $\gamma_c = 1$.

Определяем расчетную длину простенка:

$$l_0 = H = 4000 \text{ мм}$$

Определяем гибкость простенка:

$$\lambda = \frac{l_0}{h} = \frac{4000}{580} = 6,89 \quad (2.5)$$

Коэффициент продольного изгиба всего сечения простенка в плоскости действия изгибающего момента: $\varphi = 0,49$ т.20 [11].

Расчетное сопротивление сжатию кладки из обыкновенного кирпича марка 100 на растворе марки 75: $R = 1,7$ МПа прил. 13 [11].

Временное сопротивление сжатию материала кладки: $R_u = k \cdot R = 2 \cdot 1,7 = 3,4$ МПа.

Упругая характеристика кладки из обыкновенного кирпича пластического прессования $a = 1000$ прил. 16 [11].

Проверка несущей способности простенка

Определяем эксцентриситет расчетной продольной силы относительно центра тяжести сечения:

$$e_0 = \frac{M_{I-I}}{N_{I-I}} = \frac{19,035 \cdot 10^6}{1179,93 \cdot 10^3} = 16,13 \text{ мм} \quad (2.6)$$

Определяем высоту сжатой части поперечного сечения простенка:

$$h_c = h - 2 \cdot e_0 = 580 - 2 \cdot 16,13 = 547,74 \text{ мм} \quad (2.7)$$

Определяем гибкость сжатой зоны части поперечного простенка:

$$\lambda_h = \frac{l_0}{h_c} = \frac{4000}{547,74} = 7,3 \quad (2.8)$$

Коэффициент продольного изгиба для сжатой части сечения: $\varphi = 0,82$ т. 20 [11].

Определяем коэффициент продольного изгиба при внецентренном сжатии:

$$\varphi_1 = \frac{\varphi + \varphi_c}{2} = \frac{0,82 + 0,49}{2} = 0,655 \quad (2.9)$$

Коэффициент

$$\omega: \omega = 1 + \frac{e_0}{h} = 1 + \frac{16,13}{580} = 1,028 < 1,45 \quad (2.10)$$

Определяем несущую способность простенка в сечении I-I как внецентренно сжатого элемента:

$$N \leq m_g \cdot \varphi \cdot R \cdot A \cdot \left(1 - 2 \cdot \frac{e_0}{h}\right) \cdot \omega \quad (2.11)$$

где N – расчетная продольная сила;

A – площадь сжатой части сечения элемента при прямоугольной эпюре;

ω – коэффициент, учитывающий возможность повышения расчетного сопротивления сжатой зоны кладки за счет влияния менее напряженной части сечения.

$$N \leq 1 \cdot 0,655 \cdot 1,7 \cdot 696000 \cdot \left(1 - 2 \cdot \frac{16,13}{580}\right) \cdot 1,028 = 752,383 \text{ кН}$$

$$\text{Вывод: } N_1 = 611,58 \text{ кН} < 752,383 \text{ кН}$$

Несущая способность простенка больше расчетного усилия, значит, усиливать простенок с помощью поперечного армирования не требуется.

Но так как при визуальном осмотре здание были выявлены ряд дефектов, конструктивно монтируется прямоугольная сетка из арматуры класса Вр – I, $\varnothing 5$ мм, $A=0,196 \text{ см}^2$ в шлакобетонной стене, крепится анкерами длиной 100мм.

2.2 Расчет двухскатной кровли

Стропильная система – это конструкция, обеспечивающая прочность крыши и служащая основой для укладки кровельного материала.

К главным элементам крыши относятся обрешетка, стропила и мауэрлат. На надежность и прочность кровли наиболее влияет система стропил.

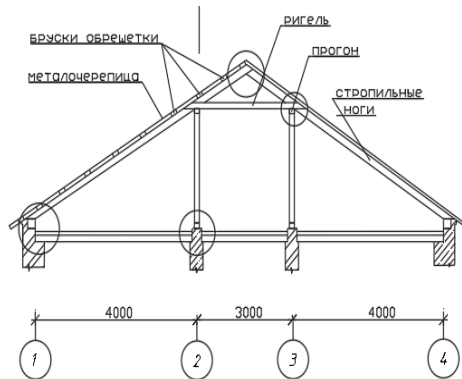


Рисунок 2.2- Поперечное сечение кровли

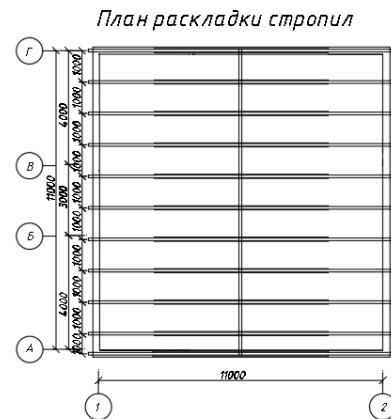


Рисунок 2.3- Общий вид стропильной системы

2.2.1 Расчет снеговой нагрузки

Определение нормативной нагрузки от снега:

$$S_0 = 0,7 \cdot c_e \cdot c_t \cdot \mu \cdot S_g, \quad (2.12)$$

где $S_g = 1,2$ кПа т. 10.1[2] – величина снегового покрова зависит от района строительства с. Прихольмье относится ко II климатической зоне по снеговому покрову карта 1 [2].

$c_e = 1$ п. 10.5[2] – коэффициент, учитывающий снос снега с покрытий зданий под действием ветра или иных факторов.

$c_t = 1$ п. 10.6[2] – термический коэффициент

$\mu = 1$, при угле наклона $\alpha < 25^\circ$ прил. 3 схема 1[4] – коэффициент перехода весового покрова к снеговой нагрузке.

$$S_0 = 0,7 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1,25 \cdot 180 = 1575 \text{ Н/м}^2$$

2.2.2 Расчет ветровой нагрузки

Определение нормативного значения средней составляющей ветровой нагрузки в зависимости от эквивалентной высоты над поверхностью земли:

$$w_m = w_0 \cdot k(z_e) \cdot c, \quad (2.13)$$

где w_0 - нормативное значение ветрового давления п. 11.1.4 [2];
 $k(z_e)$ - коэффициент, учитывающий изменение ветрового давления для
 высоты z_e п. 11.1.5 и 11.1.6 [2];
 c - аэродинамический коэффициент п. 11.1.7 [2];

$$w_m = 0,38 \cdot 1,0 \cdot 0,8 = 0,30 \text{ кПа},$$

Определение нормативного значения пульсационной ветровой нагрузки на эквивалентной высоте:

$$w_p = w_m \cdot \zeta(z_e) \cdot v, \quad (2.14)$$

где w_m - нормативное значение средней составляющей ветровой нагрузки в зависимости от эквивалентной высоты над поверхностью земли;

$\zeta(z_e)$ - коэффициент пульсации давления ветра, принимаемый по т. 11.4 или формуле 11.6 [2] для эквивалентной высоты z_e п. 11.1.5;

v - коэффициент пространственной корреляции пульсации давления ветра п. 11.1.11 [2];

$$w_p = 0,30 \cdot 0,76 \cdot 0,72 = 0,16 \text{ кПа}$$

Определение нормативного значения ветровой нагрузки:

$$w = w_m + w_p, \quad (2.15)$$

где w_m - нормативное значение средней составляющей ветровой нагрузки в зависимости от эквивалентной высоты над поверхностью земли;

w_p - нормативное значение пульсационной ветровой нагрузки в зависимости от эквивалентной высоты над поверхностью земли;

$$w = 0,30 + 0,16 = 0,46 \text{ кПа}$$

2.2.3 Сбор нагрузок

Вычисляем нагрузку, приходящуюся на 1 м` Горизонтальной проекции горизонтальной проекции стропильной ноги.

Таблица 2.2- Сбор нагрузок

Элементы	Нормативная нагрузка кгс/м	Коэффициент перегрузки	Расчетная нагрузка кгс/м
Металлочерепица $\frac{0,0005 \cdot 7850}{0,906} \cdot 1$	4,33	1,1(табл.1[5])	4,76
Обрешетка	4,73	1,1(табл.1[5])	5,2

$\frac{0,0025 * 0,1 * 600}{0,906 * 0,35} * 1$			
Стропильные ноги $\frac{0,15 * 0,1 * 600}{0,906} * 1$	9,93	1,1(табл.1[5])	10,92
Стойки $\frac{0,15 * 0,18 * 600}{0,906} * 1$	17,88	1,1(табл.1[5])	19,67
Затяжка $\frac{0,15 * 0,06 * 600}{0,906} *$	5,96	1,1(табл.1[5])	6,56
Снеговая нагрузка	157,5	1,4(табл.1[5])	220,5
Итого	200,33		267,61

2.2.4 Расчет наслонных стропил

Рассчитываем наслонные стропила из бруса с двухрядным расположением промежуточных опор, проектируемые к устройству под металочерепичную кровлю для частного жилого дома. $\alpha = 25^\circ, l_1=4 \text{ м}, l_2=1.25 \text{ м}$.

Общая длина стропильной ноги составляет:

$$l = \frac{l_1 + l_2}{\cos \alpha} \quad (2.16)$$

$$l = \frac{4 + 1.25}{0.906} = 5.79 \text{ м}$$

Это дает возможность выполнить ее из бруса длиной 6 м без стыка. Тогда в расчетном отношении стропильная нога будет представлять собой двухпролетную равномерно распределенной нагрузкой.

Опасным сечением стропильной ноги является сечение на средней опоре.

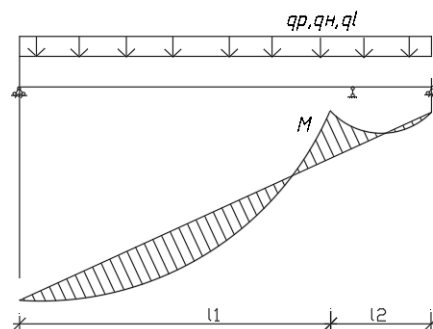


Рисунок 2.4-Эпюра моментов стропильной ноги

Изгибающий момент в этом сечении

$$M = \frac{q(l_1^2 * q_2^2)}{8(l_1 * q_2)} \quad (2.17)$$

$$M = \frac{241.38(4^2 + 1.5^2)}{8(4 + 1.5)} = 100,93 \text{ кгс/м}$$

Вертикальное давление в точке С, равное правой опорной реакции двухпролетной балки, составляет:

$$C = \frac{ql^2}{2} - \frac{M}{l^2} = \frac{1.5 \cdot 241.38}{2} - \frac{100.93}{1.25} = 70.12 \text{ кгс} \quad (2.18)$$

При симметричной загрузке обоих скатов вертикальное давление в точке С удваивается:

$$P = 2C = 2 \cdot 70.12 = 140.24 \text{ кгс}$$

Раскладывая это давление по направлению стропильных ног, находим сжимающее усилие в верхней части стропильной ноги:

$$N = \frac{P}{2 \sin \alpha} = \frac{140.24}{2 \cdot 0.42} = 166.94 \text{ кгс} \quad (2.20)$$

Определение момента сопротивления сечения стропильной ноги из условия прочности:

$$W_{mp} = \frac{M}{R_u} = \frac{10093}{130} = 77,64 \text{ см}^3 \quad (2.21)$$

Стропила подбираем из досок сечением 50х150 мм.

Определение высоты сечения:

$$h_{mp} = \sqrt{\frac{6 \cdot W_{mp}}{b}}, \quad (2.22)$$

где W_{mp} - требуемый момент сопротивления сечения стропильной ноги;

b - ширина (толщина) доски;

$$h_{mp} = \sqrt{\frac{6 \cdot 77,64}{5}} = 9,31 \text{ см}$$

Можно принять доску сечением 50х150 мм.

Основные моменты инерции и сопротивления определяем из фигуры формы сечения прямоугольник (рисунок 3).

Определение момента инерции по оси х:

$$J_x = \frac{b \cdot h^3}{12}, \quad (2.23)$$

где h - высота сечения доски;

b - ширина (толщина) доски

$$J_x = \frac{5 \cdot 15^3}{12} = 1406 \text{ см}^4 \quad (2.24)$$

Определение момента сопротивления по оси х:

$$W_x = \frac{b \cdot h^2}{6}, \quad (2.25)$$

где h - высота сечения доски;

b - ширина (толщина) доски;

$$W_x = \frac{5 \cdot 15^2}{6} = 188 \text{ см}^3 \quad (2.26)$$

Находим относительный прогиб:

$$\frac{f}{l_1} = \frac{5q^2 l_1^3 - 24Ml_1}{384EJ \cos \alpha} = \frac{5 \cdot 2.0033 \cdot 400^3 - 24 \cdot 10093 \cdot 400}{384 \cdot 10^5 \cdot 2100 \cdot 0.906} = 0.0034 < 0.005 \quad (2.27)$$

Проверим напряжение в середине нижнего участка, рассматривая в целях упрощения расчета стропильную ногу на этом участке как балку на двух опорах. Тогда изгибающий момент в рассматриваемом сечении:

$$M_1 = \frac{ql_1^2}{8} = \frac{4^2 \cdot 241.38}{8} = 482,76 \text{ кгс} \cdot \text{м} \quad (2.28)$$

Напряжение изгиба

$$\sigma = \frac{48276}{471,65} = 100,85 < 160 \text{ кгс/см}^2 \quad (2.29)$$

Вывод: Условие выполняется

Находим общую длину стропильной ноги:

$$l_1 = \frac{l}{\cos \alpha} = \frac{5,5}{0,906} = 6,0 \text{ м} \quad (2.30)$$

Находим опорную реакцию:

$$V = \frac{ql}{2} = \frac{267,61 \cdot 6}{2} = 802,83 \text{ кгс}. \quad (2.31)$$

2.2.5 Расчет подстропильной системы

2.2.5.1 Расчет ригеля

Ригели уложены на прогоны, которые в свою очередь уложены на опорные стойки. Полная длина стойки $a=1500$ мм. Исходя из габаритов расположения стоек, которые расположены на несущих стенах, принимаем длину ригеля равную $a_1 = 3200$ мм.

Давление от стропильных ног на ригель с учётом собственного веса подстропильной конструкции (принимая его ориентировочно равным 2,5% нагрузки):

$$P = 1,025 \cdot [V + q \cdot (c + l_2)] = 1,025 \cdot [802,8 + 267,61 \cdot (1 + 3,2)] = 1974,93 \text{ кгс} \quad (2.32)$$

Находим максимальный изгибающий момент в ригеле:

$$M = P \cdot \frac{a_1^2}{10} = 1974,93 \cdot \frac{3,2^2}{10} = 2022,32 \text{ кгс} \quad (2.33)$$

Сечение прогона принимаем 25 х 20 см с $W=1666 \text{ см}^3$.

Находим напряжение изгиба в прогоне:

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{2022,32}{1666} = 121,39 < 150 \text{ кгс/см}^3 \text{ (Табл. 19[])} \quad (2.34)$$

Вывод: условие выполняется.

2.2.5.2 Расчет прогона

Прогон уложен на опорные стойки. Полная длина стойки $a=1500 \text{ мм}$. Прогон идет по всей длине здания, расстояние между стойками равно 1.0 м, исходя из этого длина прогона $a_3 = 1000 \text{ мм}$.

$$P1 = 1,025 \cdot [V + q \cdot a_3] = 1,025 \cdot [802,8 + 267,61 \cdot 1,0] = 1234,32 \text{ кгс} \quad (2.35)$$

$$P_{\text{полн}} = P1 + P = 1234,32 + 2022,32 = 3256,64 \text{ кгс} \quad (2.36)$$

Находим максимальный изгибающий момент в прогоне:

$$M = P \cdot \frac{a_1^2}{10} = 3256,64 \cdot \frac{1,0^2}{10} = 732,74 \text{ кгс} \quad (2.37)$$

Сечение прогона принимаем 15 х 20 см с $W=1000 \text{ см}^3$.

Находим напряжение изгиба в прогоне:

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{732,74}{1000} = 73,27 < 150 \text{ кгс/см}^3 \text{ (Табл. 19[])} \quad (2.38)$$

Вывод: условие выполняется

2.2.5.4 Расчет стойки

Полная длина стойки $a=1500 \text{ мм}$. Расчетная сжимающая сила на стойки $N=24794 \text{ кгс}$. Задаемся гибкостью стойки $\lambda = 80$. Соответствующей этой гибкости коэффициент $\varphi = 0,48$

Находим требуемый минимальный радиус инерции

$$l_o = \mu_0 \cdot l = 1 \cdot 150 = 150 \text{ см} \quad (2.42)$$

$$r_{\text{тр}} = \frac{l_o}{\lambda} = \frac{150}{80} = 1,875 \text{ см} \quad (2.43)$$

Требуемая площадь поперечного сечения стойки

$$F_{\text{тр}} = \frac{N}{\varphi \cdot R_c} = \frac{24794}{0,48 \cdot 130397,3} = 397,34 \text{ см}^2 \quad (2.44)$$

Тогда требуемая ширина сечения бруса равна:

$$b_{\text{тр}} = \frac{r_{\text{тр}}}{0,29} = \frac{1,875}{0,29} = 6,46 \text{ см} \quad (2.45)$$

Принимаем $b=20$ см исходя из того, чтобы стойка была симметричного сечения.

Требуемая высота сечения бруса:

$$h_{mp} = \frac{F_{mp}}{b} = \frac{397.34}{20} = 19.867 \text{ см} \quad (2.46)$$

Принимаем брус сечением 20×20 см $F=400 \text{ см}^2$.

Гибкость стержня принятого сечения:

$$\lambda_x = \frac{l_o}{r_{min}} = \frac{150}{0.29 \times 20} = 25.86 \text{ см}; \varphi = 0.9 \quad (2.47)$$

Напряжение выбранного сечения:

$$\sigma = \frac{N}{\varphi \cdot F} = \frac{24794}{0.9 \times 400} = 68.87 \text{ кгс/см}^2 < 130 \text{ кгс/см}^2 \text{ (Табл. 19[])} \quad (2.48)$$

Вывод: условие выполняется.

3 Основания и фундаменты

Дом, имеющий подвал, обладает рядом значительных преимуществ. Повышается теплоизоляция, появляется прослойка от подпочвенных вод и дополнительная полезная площадь.. Следует помнить, что подвал значительно повысит стоимость строительства фундамента.

Фундаменты с подвалом очень распространены, поскольку подвальное помещение можно использовать по различным назначениям и с разной целью. Если площадь дома позволяет, то в подвальное или цокольное помещение можно перенести множество вспомогательного оборудования, а также устроить котельную, прачечную, кладовку и проч. Важное условие устройства подвала в фундаменте дома — геологическое состояние участка.

3.1 Технология возведения монолитного фундамента

При визуальном осмотре здания были выявлены дефекты в фундаменте такие как; мелкие трещины и увлажнение, так как отсутствует отмостка, водосток и гидроизоляция.

Существует множество методов по устранению таких дефектов, но так как требуется увеличение площади за счет устройство подвала под существующим зданием, требуется сначала возведение тела фундамента до нужной отметки, а далее устройство гидроизоляции, отмостки и водостока.

Для устройства фундамента под существующим зданием существует такая технология как, постепенное возведение монолитного участка фундамента. Для этого разрабатывается грунт: по длине фундамента в 2 м; в глубину до нужной отметки; под существующим фундаментом в ширину монтируемого фундамента с отпуском на опалубку. Конструктивно устанавливается арматура на существующем фундаменте для увеличения несущей способности.

3.2 Исходные данные

Жилой 2-этажный дом.

Год постройки – 1966г.

Место нахождения дома – Черногорск.

Тип местности – город.

Размеры дома – 11,00х 11,00

Фундамент – ленточный монолитный 800мм х 1000мм

Наружные стены – кирпич.

Перекрытия- деревянные.

Крыша- двухскатная по деревянной стропильной системе.

Кровля- металлочерепица.

Грунты: песок мелкий, плотный, маловлажный $p_d=1,49 \text{ г/см}^3$; $\omega=0,17$;
 $\rho=1,69 \text{ г/см}^3$

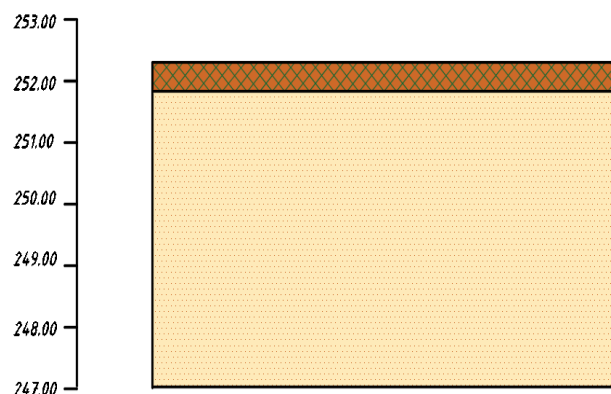


Рисунок 3.1 – Инженерно-геологический разрез

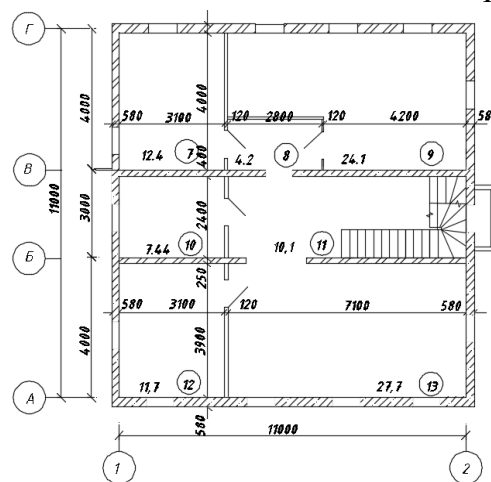


Рисунок 3.2 –План 1 этажа

3.3 Расчет монолитного фундамента

3.3.1 Сбор нагрузок

Так как средняя стена нагружена больше всего, делаем сбор нагрузок на стену в центре здания.

Общая нагрузка на фундамент от средней стены составляет 10,21 т /м`

Общая нагрузка на фундамент от крайней стены составляет 8,87 т/м`

$P = 1 * 0.8 * 18000 + 1.2 * 0.5 * 18000 + 0.4 * 0.8 * 18000 = 3,0960 \text{ т/м}^`$

Общая нагрузка на грунт от средней стены и подвала 3,09+10,21=13,3 т/м`

Общая нагрузка на грунт от крайней стены и подвала 3,09+8,87=11,96 т/м`

Таблица 3.1- Сбор нагрузок

№	Вид нагрузки	Нормативная $\frac{H}{m^2}$	γ_f табл.5 [4]	Расчетная $\frac{H}{m^2}$
1	Постоянные нагрузки			
1.1	Кирпичная кладка t=270мм; p=2000 кг/м ³	6024	1,1	66264
1.2	Нагрузка от перекрытия			
1.2.1	<u>Чердачное перекрытие</u>			
	Деревянная балка t=200мм; p=600 кг/м ³	96	1,1 табл.5 [4]	105,6
	Подшивка из досок t=50мм; p=600 кг/м ³	300	1,1 табл.5 [4]	330
	Утеплитель t=80мм; p=100 кг/м ³	80	1,2	96
	Глиняный замок t=30мм; p=1800 кг/м ³	540	табл.5 [4]	594
			1,1 табл.5 [4]	Итого:3939,6
1.2.2	<u>Междуэтажное перекрытие</u>			
	Деревянная балка t=200мм; p=600 кг/м ³	240	1,1 табл.5 [4]	264
	Брус t=50мм; p=600 кг/м ³	30	1,1	33
	Подшивка из досок t=50мм; p=600 кг/м ³	3	табл.5 [4]	3,3
	Утеплитель t=80мм; p=100 кг/м ³	80	1,1 табл.5 [4]	104
	ОСП t=18мм; p=650 кг/м ³	117	1,3	128,7
	Доска t=50мм; p=600 кг/м ³	300	табл.5 [4]	330
	линолеум t=0,5мм; p=1600 кг/м ³	80	1,1	104
1.2.3	<u>Временная нагрузка</u>		табл.5 [4]	
	Полезная нагрузка	2500	1,1 табл.5 [4]	2750
			1,2 табл.5 [4]	Итого:13009,5

	<u>Перекрытие 1 этажа</u> Деревянная балка $t=200\text{мм}$; $\rho=600 \text{ кг/м}^3(\text{разм})$ Брус $t=100\text{мм}$; $\rho=600 \text{ кг/м}^3$ Подшивка из досок $t=50\text{мм}$; $\rho=600 \text{ кг/м}^3(\text{разм})$ Утеплитель $t=160\text{мм}$; $\rho=100 \text{ кг/м}^3$ ОСП $t=18\text{мм}$; $\rho=650 \text{ кг/м}^3$ Доска $t=100\text{мм}$; $\rho=600 \text{ кг/м}^3$ линолеум $t=0,5\text{мм}$; $\rho=1600 \text{ кг/м}^3$ мембрана $t=0,5\text{мм}$; $\rho=600 \text{ кг/м}^3$	240 30 300 160 117 300 80 3 25,2	1,1 табл.5 [4] 1,1 табл.5 [4] 1,1 табл.5 [4] 1,1 табл.5 [4] 1,2 табл.5 [4] 1,1 табл.5 [4] 1,1 табл.5 [4] 1,1 табл.5 [4] 1,1 табл.5 [4]	264 33 330 192 128,7 330 104 3,6 27,72 Итого:2553,54
	<u>Временная нагрузка</u> Полезная нагрузка	2500	1,1	2750 Итого:14473,54
2	Нагрузка от конструкций крыши: Постоянная нагрузка: Стропила $t=150\text{мм}$; $\rho=600 \text{ кг/м}^3$ Затяжка $t=60\text{мм}$; $\rho=600 \text{ кг/м}^3$ Стойки $t=180\text{мм}$; $\rho=600 \text{ кг/м}^3$ Кров. Покр. металоочерепица $t=3\text{мм}$; $\rho=78500 \text{ кг/м}^3$ обрешетка $t=50\text{мм}$; $\rho=600 \text{ кг/м}^3$	1080 162 583,2 471	1,1 табл.5 [4] 1,1 табл.5 [4] 1,1 табл.5 [4] 1,1 табл.5 [4] 1,1 табл.5 [4]	1188 178,2 641,52 518,1
1.6	$S=S_0 q \mu = 0,7 * 1 * 1 * 1,25 * 180 = 157,5$ кг/м^2	1575		2205
ИТОГО:		5,9		6,2

3.3.2 Расчет оснований по деформациям

Целью расчета оснований по деформациям является ограничение абсолютных или относительных перемещений такими пределами, при которых гарантируется нормальная эксплуатация сооружения и не снижается его долговечность (вследствие появления недопустимых общих и неравномерных осадок, подъемов, кренов, изменений проектных уровней и положений конструкций, расстройств их соединений и т.п.). При этом имеется в виду, что прочность и трещиностойкость фундаментов и надфундаментных конструкций проверены расчетом, учитывающим усилия, которые возникают при взаимодействии сооружения с основанием.

Данная процедура выполняется согласно СП 22.13330.2011 Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83*

Определение расчетного сопротивления грунта основания.

Определение расчетного сопротивления грунта R, по формуле
5.7 СП 22.13330.2011

$$R = \frac{\gamma_{c1}\gamma_{c2}}{k} [M_{\gamma}k_z b \gamma_{II} + M_q d_1 \gamma'_{II} + (M_q - 1) d_b \gamma'_{II} + M_c c_{II}]$$

где, γ_{c1} и γ_{c2} - коэффициенты условий работы, принимаемые по таблице 5.4 СП 22.13330.2011;

k- коэффициент, принимаемый равный единице, если прочностные характеристики грунта(φ_{II} и c_{II}) определены непосредственными испытаниями, и $k= 1,1$, если они приняты по таблицам приложения Б СП 22.13330.2011;

M_{γ} , M_q , M_c - коэффициенты, принимаемые по таблице 5.5 СП 22.13330.2011;

k_z - коэффициент, принимаемый равные единице при $b < 10$ м;

b-ширина подошвы фундамента, м;

γ_{II} - осредненное расчетное значение удельного веса грунтов, залегающих ниже подошвы фундаментов, кН/м³;

γ'_{II} - осредненное расчетное значение удельного веса грунтов, залегающих выше фундаментов, кН/м³;

c_{II} - расчетное значение удельного сцепления грунта, залегающего непосредственно под подошвой фундамента, кПа;

d_1 - глубина заложения фундаментов, м;

d_b -глубина подвала, расстояние от уровня планировки до пола подвала, м.

Находим площадь подошвы фундамента:

$$A = \frac{F_v}{R_o - \gamma \cdot d} = \frac{10,21}{30 - 2,5 \cdot 1} = 0,371 \text{ м}$$

где F_v - нагрузка на подошву фундамента;

d- глубина заложения фундамента.

Находим среднее давление под подошвой фундамента:

$$\sigma = \frac{F_v}{b} = \frac{13,8}{0,5} = 27,6 \text{ т/м}^2$$

где σ - напряжение под подошвой фундамента

b- ширина подошвы фундамента

F_v - нагрузка на подошву фундамента

Коэффициенты принимаемые по таблицам СП 22.13330.2011 приведены в таблице 3.2.

Таблица 3.2 –Коэффициенты для расчета сопротивления грунта основания, принимаемые по СП 22.13330.2011

Коэффициенты	Значения
γ_{c1}	1.25
γ_{c2}	1,0
k	1
M_γ	2.11
M_q	9.44
M_c	10.80
k_z	1
γ_{II}	17,5
γ'_{II}	17,5
c_{II}	17,5

$$R = \frac{\gamma_{c1}\gamma_{c2}}{k} [M_\gamma k_z b \gamma_{II} + M_q d_1 \gamma'_{II} + (M_q - 1) d_b \gamma'_{II} + M_c c_{II}]$$

$$R = \frac{1,25 * 1,0}{1,0} * \left[2,11 * 1 * 0,8 * 17,5 + 9,44 * 1 * 17,5 + \right. \\ \left. (9,44 - 1) * 2,5 * 17,5 + 10,8 * 17,5 \right] \\ = 947,2 \text{ кН/м}^3 = 94,72 \text{ т/м}^2$$

Проверка условия $\sigma < R$, $27,6 \text{ т/м}^2 < 94,72 \text{ т/м}^2$

Расчет показал, что среднее давление под подошвой фундамента не превышает расчетное сопротивление грунта основания

3.3.3 Расчет осадки фундаментов

Определяем методом упругого полупространства послойным суммированием осадку фундамента под колонну здания.

Ширина фундамента $b = 0,5 \text{ м}$, длина фундамента $l = 11,0 \text{ м}$, глубина заложения $d = 2,5 \text{ м}$. Среднее давление под подошвой фундамента $\sigma = 27,6 \text{ т/м}^2$.

Расчет осадки основания фундамента был выполнен методом послойного суммирования.

Сущность метода состоит в следующем: основание разбивается на элементарные слои; в пределах сжимаемой толщи определяется осадка каждого слоя от дополнительных вертикальных напряжений; затем осадки всех элементарных слоев суммируются.

Расчет методом послойного суммирования ведут в следующей последовательности:

- 1) Построение эпюры вертикальных напряжений от собственного веса грунта;

- 2) Построение эпюры дополнительных вертикальных напряжений от внешней нагрузки;
- 3) Определение глубины сжимаемой толщи;
- 4) Вычисление полной осадки, суммируя осадки элементарных слоев в пределах сжимаемой толщи.

Будучи линейной функцией глубины и удельного веса, такие напряжения определяются только в характерных точках.

На подошве почвенного слоя 1:

$$\sigma_{zg,1} = \gamma_1 h_1 = 17,5 * 0,7 = 12,25 \text{ кПа}$$

На уровне подошвы фундамента:

$$\sigma_{zg,0} = \sigma_{zg,1} + \gamma_2 d = 12,25 + 17,5 * 3,31 = 70,175 \text{ кПа}$$

По вычисленным значениям слева от оси симметрии строим эпюру напряжений от собственного веса грунта.(Рисунок 3).

Определение осадок элементарных слоев и общей осадки фундамента.

1. Глубина заложения фундаментов.
2. Определяем глубину слоя по формуле

$$\zeta = 2 \sum h_i / b ,$$

$$h_i = 0,2b,$$

где, ζ - относительная глубина;

h_i —элементарный слой, м;

b – ширина фундамента, м.

3. Отношение сторон фундамента ленточного $\eta \geq 10$.
4. Коэффициент α_i , определяется по таблице 5.8 СП 22.13330.2011.
5. Находим дополнительные напряжения по формуле

$$\sigma_{zp,i} = \alpha_i \times (202,998 - 12,25),$$

где $p=202,998$ кПа среднее давление под подошвой фундамента.

6. E_i - модуль деформации принимаемый по СП 22.13330.2011.
7. Определяем осадку S_i , путем суммирования каждого элементарного слоя.

Для удобства расчета сводим полученные значения в таблицу 2.

Осадка составляет 0,007 м.

Таблица 3.3 - определение осадки прямоугольного фундамента методом послойного суммирования.

Глубина подошвы фундамента	от	$\zeta = 2 \sum h_i/b$	α_i	$\sigma_{zp,i} = \alpha_i \times 190,748 \text{ МПа}$	$E_i, \text{ МПа}$
0		0	1	1,9	
0,94		2,35	0,47	0,89	1100
1,26		3,15	0,36	0,68	1100
1,58		3,95	0,285	0,54	1100
1,9		4,75	0,230	0,43	1100

Определяем осадку фундамента по формуле (2.13) [2]

$$S = \beta \sum_{i=1}^n \frac{h_i * \delta_{zepi}}{E_i},$$

$$S = \frac{0,8 * 0,84}{1100} * \left(\frac{1,9 + 0,89}{2} + \frac{0,89 + 0,68}{2} + \frac{0,68 + 0,54}{2} + \frac{0,54 + 0,43}{2} \right) == 0,002 \text{ м} = 0,2 \text{ см.}$$

3.4 Сравнение вариантов фундаментов до и после реконструкции

При возведении монолитного фундамента с подвалом, следует удорожание строительства, но увеличение жилого пространства, при неизменных габаритов здания на участке оправдывают эти затраты.

Фундаменты с подвалом очень распространены, поскольку подвальное помещение можно использовать по различным назначениям и с разной целью. Если площадь дома позволяет, то в подвальное помещение можно перенести множество вспомогательного оборудования, а также устроить котельную, прачечную, кладовку и прочее. Важное условие устройства подвала в фундаменте дома — геологические состояние участка. Наш расчет по осадке грунта на рассчитанную нагрузку показал, что осадка проходит в пределах допустимых значений. Так же из-за устройства подвала улучшается теплоизоляция самого дома, так как тепло в частых случаях проходит сквозь фундамент.

Возведение монолитного фундамента без подвала гораздо дешевле и проще в возведении предыдущего варианта, но существуют также и минусы.

При таком варианте мы не по- максимуму используем земельный участок. Теплоизоляция и гидроизоляция в частых случаях хуже, так как устройство

фундамента, как правило, в частных жилых домах проводится без руководства строителей и геотехников, что приводит к неправильному устройству, нехватки толщины утеплителя и отсутствие гидроизоляции, что мы наблюдали в данном доме.

Нагрузка на фундамент от здания составляет 6,2 т/м². Расчет сопротивления грунта равен 101,04 т/м², таким образом расчет показал, что среднее давление под подошвой фундамента не превышает расчетное сопротивление грунта основания (20,7 < 101,04) т/м²

Запас надежности грунтов основания равен 4,88. Определение осадки ленточного фундамента методом послойного суммирования составило 0,002 м.

Таким образом, техническое состояние грунтов основания после выборки грунта до подошвы фундамента оценивается как работоспособное.

4 Технология и организация строительства

4.1 Описание технологии возведения здания

4.1.1 Общая часть

Район строительства – Республика Хакасия, г. Черногорск, ул. Инициативная, дом 60. Реконструируемое здание представляет собой одноэтажное здание со стенами из (кирпича и шлакобетона), без подвального помещения простой формы в плане. После реконструкции представляет собой двухэтажное здание, стены первого этажа не изменены, а второй этаж выполнен из кирпича, с подвальным помещением, перекрытие деревянное.

Начало строительства – май. Количество этажей - 2. Дальность поставки материалов – 20 км. Общая площадь здания 204,24 м², площадь застройки – 638,0 м². Архитектурно-планировочное решение: здание в плане квадратное, размеры в плане 11.0 x 11.0 м. Класс пожарной опасности определяется в соответствии с п. 5.21*[4], жилой дом относится по функциональной пожарной опасности к классу Ф 1.4. Фундаменты запроектированы ленточные монолитные. Стены кирпичные толщиной 580 мм. Утеплитель – пенополиуретан 80 мм. Перегородки выполнены из ДВП по деревянной обрешетке толщиной 120 мм. Перекрытие – по деревянным балкам, толщиной 300 мм. Крыша запроектирована двухскатная, покрытие – металоочерепица. Полы подвала устраиваются по грунту. Окна- пластиковые.

Завоз конструкций на объект: из городов Абакана, Черногорка, за три дня до начала работ, конструкции раскладываются у места монтажа, в зоне действия монтажного крана. ППР на усиление конструкций торкретированием приведен в приложение Б.

4.1.2 Организация строительного производства

Подготовительный этап. На данном этапе производится организация и подготовка строительной площадки.

Нулевой цикл. На данном этапе выполняются земляные работы, производится возведение фундамента, закладка необходимых коммуникаций.

Основные строительные работы. Этот этап предусматривает следующие работы: возведение стен 2 этажа, перекрытия, монтаж внутренних перегородок, строительство крыши, установка окон, внешняя отделка стен.

Проведение коммуникаций. На этом этапе проводятся все основные коммуникации в доме и устанавливается часть инженерного оборудования: электрическая сеть, водопровод, канализация, система отопления, вентиляция и кондиционирование.

Отделочные работы. Оформление потолков, обработка стен, укладка напольных покрытий, установка межкомнатных дверей.

Таблица 4.1- Ведомость подсчета материалов

№ п/п	Наименование	Количество шт
1	Кирпич	24000
2	Брус 200*200*6000	26
3	Брус 200*200*5000	4
4	Брус 200*200*1500	22
5	Брус 150*200*3500	11

Таблица 4.2- Ведомость подсчета объемов и трудозатрат

№ п/п	Обосн. ГЭСН	Наименование работ	Объем		Норма времени		Трудоемкость		Состав звена
			Ед.и зм.	Кол-во	ч/час	м/час	ч/дн	м/см	
	01-01-030-02	Разработка грунта микроэкскаватором	1000 м3	0,2	0	170,78	0	34,16	Машинист бр
	01-02-057-02	Разработка грунта вручную в траншеях глубиной до 2 м без креплений с откосами, группа грунтов: 1	100 м3	0,03	154	0		-	Землекоп 2р
	01-01-087-02	Засыпка траншей микроэкскаватором	1000 м3	0,17	0	1,1		0,19	Машинист бр
	01-02-003-02	Уплотнение грунта вибрационными катками 2,2 т, 30 см	1000 м3	0,044	13,60	2,05		0,09	Машинист бр
	06-01-001-20	Устройство бетонной подготовки и	100 м3	0,67	337,48	21,96		14,13	Монтажник 4р Плотни

		фундаментов общего назначения							к 3р Машин ист 6р
	06-01- 024-04	Устройство стен подвалов и подпорных стен, до 3 м, толщиной до 500 мм	100 м3	0,35	698,5 6			-	Монтаж ник 3р, Бетонщ ик 4р, бетонщ ик 2р
	06-01- 041-1	Устройство монолитных перекрытий	100 м3	0,8	951,0 8	-			Бетонщ ик 4р, бетонщ ик 2р
	08-01- 003-07	Гидроизоляция боковая обмазочная битумная в 2 слоя по выровненной поверхности бутовой кладки, кирпичу, бетону	100 м2	0,44	21,2			-	Изолиро вщик 4р, изолиро вщик 2 р
	31-01- 026-01	Устройство бетонной отмостки	100 м2	0,07 04	26,87			-	Бетонщ ик 4р, бетонщ ик 2р
	58-17-4	Разборка покрытий кровель, волнистых и полуволнистых асбестоцементных листов	100 м2	1,32	24,39	0,63		0,83	Плотни к 4р, Машин ист 6р
	58-1- 4	РАЗБОРКА ДЕРЕВЯННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ КОНСТРУКЦИЙ КРЫШ	100 м3	2,8	6,73	0,27		0,76	Плотни к 4р, плотник 2р Машин ист 6р
	46-01- 004-2	Усиление конструктивных элементов, стен кирпичных стальными обоймами	1 т	0,13 6	195,6 3	6,45		-	Армату рщик 4р, монтаж ник 4р, арматур щик 3 р
	06-01- 015-03	Установка анкерных болтов, при бетонировании со связями из арматуры	1т	0,00 1	128,6 2	0,22		-	Армату рщик 4р, арматур щик 3р
	46-04-	Разборка	100	1,05	121,9	5,49		5,76	Плотни

	007-03	деревянных элементов перекрытий и покрытий, по балкам с накатами из досок	м2		0				к 4р, плотник 2р Машинист 6р
	10-01-021-7	Устройство перекрытий с укладкой балок, с подшивкой из досок	100 м2	2,10	187,48	3,23		6,8	Плотник 4р, плотник 2р Машинист 6р
	11-01-006	Устройство гидроизоляции толщиной слоя 30 мм	100 м2	2,10	79.81	0		-	Изолировщик 4р, изолировщик 2р
	11-01-009	Устройство тепло-и звукоизоляции сплошной	100 м2	3,15	28.38	1.16		-	Изолировщик 4р, изолировщик 2р
	08-01-001-4	Устройство, кладки стен, Кладка стен без облицовки при высоте этажа до 4 м	1 м3	50,16	5,26	0,25		12,54	Каменьщик 5р, каменьщик 2р Машинист 6р
	10-01-002-01	Установка стропил	1м3	5,28	24,09	0,15		0,8	Плотник 4р, плотник 2р Машинист 6р
	12-01-020-01	Устройство кровель различных типов из металлочерепицы	100 м2	1,32	173,87	3,21		4,24	Кровельщик 4р, 2р Плотник 5р Машинист 6р
	12-01-009-02	Устройство желобов подвесных	100 м	0,44	31.41	0,25		0,11	Монтажник 5р, монтажник 2р
	10-01-034-03	Установка в жилых и общественных зданиях оконных блоков из ПВХ	100 м2	0,29	216,08	1,76		-	Монтажник 5р, монтажник 2р

		профилей: поворотных (откидных, поворотно- откидных) с площадью проема до 2 м2 одностворчатых							
	56-21-5	Установка дверных полотен, внутренних межкомнатных	100 шт	0,05	120,3	-		-	Плотни к 4р,3р
	46-04- 006-2	Разборка деревянных перегородок оштукатуренных двухслойных с изоляционной прокладкой или засыпкой	100 м2	0,31 5	52,33	4,06		-	Плотни к 4р, плотник 2р
	10-01- 013-05	Устройство перегородок под штукатурку: каркасных обшитых с двух сторон досками без утеплителя	100 м2	0,08 4	84,04	1,5		-	Плотни к 4р, плотник 2р
	26-01- 005-3	Изоляция поверхностей штучными теплоизоляционн ыми изделиями, сегментами из плит	100 м2	3,5	39,1	0,72		-	Изолиро вщик 4р, изолиро вщик 2 р
	08-02- 008-1	Кладка наружных стен из камней керамических или силикатных кладочных простых при высоте этажа до 4 м	1м3	87,1 2	4,58	-		-	Камень щик 5р, камень щик 2р Машин ист 6р
	15-02- 002-1	Высококачествен ная штукатурка цементно- известковым раствором по камню стен:	100 м2	4,8	117,1 6	0,03		-	Штукат урщик 5р, штукату рщик 3р, штукату рщик2р
	15-04- 027-5	Третья шпатлевка при	100 м2	4,8	12,10	0,03		-	Штукат урщик

		высококачественной окраске, стен под окраску							5р, штукатурщик 3р, штукатурщик 2р
	15-04-005-7	Окраска поливинилацетатными водэмульсионными составами, стен	100 м2	1,809	68,75	0,23		-	Маляр 5р, маляр 4р, маляр 2р
	15-06-001-2	Оклейка обоями, тисненными и плотными	100 м2	2,991	32,74	0,02		-	Маляр 5р, маляр 4р, маляр 2р
	15-02-015-12	Штукатурка поверхностей известковым раствором потолков по дереву высококачественная	100 м2	3,63	131,10	7,07		-	Штукатурщик 5р, штукатурщик 3р, штукатурщик 2р
	15-04-027-2	Третья шпатлевка при высококачественной окраске, потолков под окраску	100 м2	3,63	16,65	0,03		-	Штукатурщик 5р, штукатурщик 3р, штукатурщик 2р
	15-04-005-10	Окраска поливинилацетатными водэмульсионными составами, потолков	100 м2	3,63	55,88	0,16		-	Маляр 5р, маляр 4р, маляр 2р
	11-01-027-02	Устройство покрытий на цементном растворе из плиток	100 м2	1,28	119,78	2,66		-	Облицовщик-плиточник 4р, 3р
	11-01-036-03	Устройство покрытий из линолеума, насухо из готовых ковров на комнату	100 м2	1,65	17,2	0,34		-	Облицовщик синтетическими материалами 4р,

									3р
	11-01-040-01	Устройство плинтусов поливинилхлоридных	100 м	1,74	8,99	0,03		-	Облицовщик синтетическими материалами 4р, 3р
	10-01-052-2	Устройство лестниц внутриквартирных, крылец и козырьков, лестниц внутриквартирных без подшивки	1м2	7,0	4,08	0,06		-	Плотник 4р, плотник 2р Монтажник 5р, монтажник 2р

4.2 Строительный генеральный план

Стройгенплан – план строительной площадки, на котором, кроме реконструируемого здания, находятся временные сооружения и вспомогательные.

Стройгенплан разработан на возведение надземной и подземной части здания.

Разработка генплана ведется в 3 этапа: 1 этап: Сбор исходных данных, материально-техническая база строительства. Рельеф местности строительной площадки спокойный, размеры площадки строительства – 21000*32000 м.

Монтируемые элементы следует поднимать плавно, без рывков, раскачивания и вращения. При перемещении конструкций или оборудования расстояние между ними и выступающими частями смонтированного оборудования или других конструкций должно быть по горизонтали не менее 1 м, по вертикали не менее 0,5 м

4.3 Выбор грузозахватных и монтажных приспособлений

При монтаже строительных конструкций используют грузозахватные устройства для подъема сборных элементов. Выбор грузозахватных приспособлений производят для каждого конструктивного элемента здания. При этом одно и то же приспособление стремятся использовать для подъема нескольких сборных элементов. Общее количество приспособлений на строительной площадке должно быть наименьшим.

Самым тяжелым элементом является балка с бетоном $Q=4,5$ т. Для подъема балки с бетоном подбираем двухветвевой строп с $\alpha=45^\circ$.

Разрывное усилие находим по формуле:

$$R = \frac{Q+q}{m \cdot \cos \alpha} \quad (4.1)$$

где Q=4,5т – масса конструкции; q=0,04т – масса стропа; m=2 – число ветвей;
 $\cos \alpha = \cos 45 = 0,7$

$$R = \frac{4500+40}{2 \cdot 0,7} = 3242 \text{ кг}$$



Усилие ветви стропа

$$F = R \cdot nZp \quad (4.2)$$

Где nZp=6- коэффициент запаса прочности

$$F = 3242 \cdot 6 = 19452 \text{ кг} \cdot c = 194,52 \text{ кН}$$

Таблица 4.3- Ведомость грузозахватных приспособлений

№ п/п	Наименование приспособлений	Назначение	Эскиз	Грузоподъ емность	Масса qгр,т	Высота строповки, м
1	Строп двухветвевой 2СК-5.0 ВК-4,0	Перемеще ние бадьи с бетоном. Перемеще ние бруса		5	0,04	1,28
2	Подстропник СКП1-1,0 УСК1-1,0	Перемеще ние поддонов кирпича		1,0	0,01	0,5

3	Строп четырёхветвевой 4СК-3,2 БК-1,25	Перемеще ние поддонов кирпича		3,2	0,04	2,2
---	--	-------------------------------------	---	-----	------	-----

4.4 Выбор и расчет транспортных средств

Транспортирование конструкций в пределах монтажной зоны существенно влияет на экономическую эффективность монтажа. Поэтому важно правильно выбрать тип и рассчитать количество требуемых средств, наметить схемы их выезда из монтажной зоны, места стоянок крана и транспортных средств, а также обеспечить бесперебойную доставку конструкций к месту работы. При выборе транспортных средств, исходя из массы и габаритов монтажных элементов, состояния дорог и т.д.

Количество транспортных средств определяем исходя из объема конструкций подлежащих перевозки, дальности транспортирования, грузоподъемности транспортных средств и необходимости обеспечения бесперебойной работы монтажного крана.

При перевозке однотипных изделий время, расходуемое транспортом за один оборот, рассчитывается по формуле:

$$t_{mp} = t_1 + t_2 + t_3 + t_4, \quad (7.1)$$

где $t_1 = \frac{2L}{V_{cp}} = \frac{2 \cdot 8}{35} = 0,46 = 1 \text{ час } 24 \text{ мин. (84 мин.)}$ – время в пути;

$t_2 = 6$ мин. – время, расходуемое на прицепку в течение одного оборота в среднем;

$t_3 = 6$ мин. – время, расходуемое на отцепку в течение одного оборота в среднем;

$t_4 = 7$ мин. – время на маневрирование и прочие организационные мероприятия в течение одного оборота.

$$t_{mp} = 84 + 6 + 6 + 7 = 103 \text{ мин. (1 час 43 мин.)}.$$

Таблица 4.4 – Данные расчета автотранспортных средств по доставке строительных конструкций

Наименование	Ед. изм.	Кол.	Вес, кг	Сведения о выбранных автомобилях
--------------	----------	------	---------	----------------------------------

			Единицы	Всего	Марка	Грузоподъемность, т	Количество маш.-смен	Количество деталей	Количество автомобилей
Кирпич	шт.	24000	2,5	60000	КамАЗ-5410	20	1	14	1
Брус 6м	шт.	26	144	3744	КамАЗ-5410	20	1	26	1
Брус 5м	шт.	4	120	480	КамАЗ-5410	20	1	4	1
Брус 1.5м	шт.	22	36	1296	КамАЗ-5410	20	22	15	1
Брус 3.5	шт	11	84	924	КамАЗ-5410		11	11	1

Кирпич

Определяем количество элементов, поставляемых за одну ходку:

$$N = \frac{Q}{m}, \quad (7.2)$$

где Q – грузоподъемность;

m – масса элемента.

$$N = \frac{20}{1,05} = 19 \text{ элементов}$$

За один ход вмещается 14 поддонов по габаритам

Определяем необходимое количество ходок:

$$n = \frac{N_{\text{общ}}}{N}, \quad (7.3)$$

где $N_{\text{общ}}$ – общее количество элементов

$$n = \frac{52}{14} = 4,0 \approx 4 \text{ ходки.}$$

Определяем время, необходимое на одну ходку:

$$T = N \cdot (t_{\text{выгр}} + t_{\text{ногр}}) + t_{\text{тр}}, \quad (7.4)$$

где $(t_{\text{выгр}} + t_{\text{ногр}}) = 12$ мин. – время, необходимое на погрузку и выгрузку 1-го элемента;

$t_{\text{тр}} = 103$ мин. – время, необходимое на транспортировку.

$$T = 14 \cdot 12 + 103 = 271 \text{ мин} = 4 \text{ ч. } 31 \text{ мин.}$$

Число оборотов за смену:

$$n_{обс} = \frac{T_{см}}{T}, \quad (7.5)$$

$$n_{обс} = \frac{8 \times 60}{271} = 1,7 \text{ оборота.}$$

Пиломатериалы:

Шасси	КАМАЗ-53605
-------	-------------

По
весу
и
габар
итам
все
пило
матер
иалы
можн
о
приве
зти за
один
раз,
но
так
как
монта
ж с
колес
,

материалы привозятся по востребованию

4.5 Выбор монтажного крана

По техническим параметрам

Расчет параметров и выбор крана

Для производства работ применяется самоходный кран, который меняет свои стоянки по отношению к монтируемым элементам, следовательно, основные технические характеристики будут иметь переменные значения.

Выбор монтажного крана производится по самым максимальным значениям.

Q_m – максимальная грузоподъемность на требуемой высоте крюка.

R – требуемый радиус действия.

$H_{кр}$ – требуемая высота подъема крюка при максимальном радиусе.

Таблица 4.5- Технические характеристики автокрана ИВАНОВЕЦ КС-35714К-3-10

Колесная формула	4x2
Двигатель	Cummins 6ISBe4 300
Мощность двигателя, кВт (л.с.)	219 (298)
Грузоподъемность, т	16
Грузовой момент, тм	63
Вылет стрелы, м	22,7
Высота подъема (с гуськом), м	32,2
Длина стрелы, м	23
Длина гуська, м	9,0
Опорный контур	5,6x4,94
увеличенная (с грузом не более 4,5 т)	15
Скорость посадки, м/мин	0.2
Частота вращения, мин	2,4
Скорость передвижения, км/ч	50
Длина, мм	10 844
Ширина, мм	2500
Высота, мм	3730
Полная масса с основной стрелой	17,68

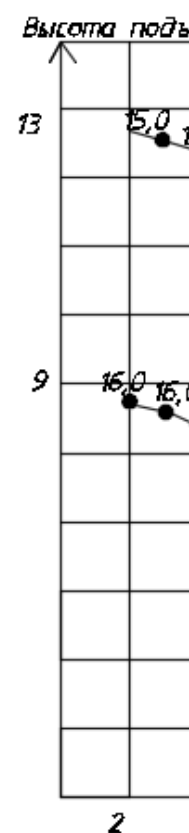


Рисунок 4.1- Грузозахватные характеристики

4.6 Расчет нормокомплекта для бригад

Потребность в технических ресурсах выражается в расчете количества и типа инструмента, инвентаря и приспособлений.

Расчет производится по составу работ и численности рабочих.

Таблица 4.4 – Комплект требуемых инструментов и инвентаря.

№	Вид работ	Наименование инструмента	Количество шт
1	Разработка грунта вручную	Лопата штыковая	2
2	Кладка кирпичных стен	Кельма	2
		Кирка	1
		Растворная лопата	1
		Металлическая щётка	1
		Ящик для раствора	2
		Расшивка	1
		Швабровка	1
		Отвес	1
		Уровень строительный	1
		Угольник	1
		Раскладной мент	1
		Поддон с кирпичом	4
3	Кровельные работы	Металлический шпатель	4
		Шило	4
		Полутерок	2
		Щетка для нанесения мастики	4
		Гребенка для мастики	4
		Штукатурный молоток	4
		Бачок или ведро	4
		Кровельный нож	4
		Роликовые ножницы для поперечной резки рулонных материалов	4
		Страховочный пояс	4
4	Заглаживание поверхностей при устройстве бетонного пола	Металлическая гладилка	4
5	Очистка поверхностей конструкций	Скребок	2
		Стальная щётка	2
		Шпатель	2
6	Гидроизоляционные работы в труднодоступных местах, антикоррозионной покрытие сварных швов	Кисть	3
		Линейка	3
		Угольник	3
		Рулетка	3
		Шпатель	6
		Отвертка	6

7	Заполнение окон и стекольные работы	Молоток	6
		Перфоратор	6
		Шлифованные бруски	6
		Шаблоны	3
		Клещи	6
		Кусачки	6
		Плоскогубцы	6
		Стамеска	6
8	Отделочные работы	Валик	3
		Держатель для лещади	3
		Кисть – макловица	3
		Ведро	3
		Гладилка	3
		Полутерок	3
		Терка	3

4.7 Операционный контроль качества работ

Состав и содержание операционного контроля регламентируется указаниями РСН-73. Эти знания устанавливают общий порядок проведения контроля выполнения строительно-монтажных и специальных работ при возведении зданий и сооружений различного назначения. Задача операционного контроля заключается в обеспечении соответствия выполняемых строительно-монтажных и специальных работ проекту и требованиям нормативных документа (СНиП, ГОСТ, ОСТ и т. п.), а также в повышении ответственности непосредственно исполнителей за качество производимых работ.

Таблица 4.5 – Состав операций и средства контроля

Этапы работ	Контролируемые операции	Контрольный метод	Документация
Кладка стен			
Подготовительные работы	Проверить: наличие документа о качестве на партию кирпича, раствора, соответствие их вида, марки и качества требованиям проекта, стандарта; очистку основания под кладку от мусора, грязи, снега и наледи; правильность разбивки осей.	Визуальный, лабораторный Визуальный Измерительный	Паспорт, (сертификат), общий журнал работ
Кладка стен	Контролировать: толщину конструкций стен, отметки опорных поверхностей;	Измерительный, после каждых 10 м ³ кладки по каждой оси	Общий журнал работ

	<p>ширину простенков, проемов; толщину швов кладки; смещение вертикальных осей оконных проемов от вертикали, смещение осей стен от разбивочных осей; отклонение поверхностей и углов кладки от вертикали, отклонение рядов кладки от горизонтали; неровности на вертикальной поверхности кладки; правильность перевязки швов, их заполнение; правильность устройства деформационных швов; правильность выполнения армирования кладки; правильность выполнения разрывов кладки; температуру наружного воздуха и раствора (в зимних условиях).</p>	<p>То же</p> <p>Измерительный, каждый проем, каждую ось</p> <p>Измерительный, после каждых 10 м³ кладки</p> <p>Визуальный, измерительный, после каждых 10 м³ кладки</p> <p>То же</p> <p>Визуальный</p> <p>Визуальный</p> <p>Измерительный</p>	
Приемка выполненных работ	<p>Проверить: качество фасадных поверхностей стен; геометрические размеры и положение стен; правильность перевязки швов, их толщину и заполнение, горизонтальность рядов, вертикальных углов кладки.</p>	<p>Визуальный, измерительный</p> <p>Измерительный</p> <p>Визуальный, измерительный</p>	<p>Акт освидетельствования скрытых работ, исполнительная геодезическая схема, акт приемки выполненных работ</p>
<p>Контрольно-измерительный инструмент: отвес, рулетка металлическая, линейка металлическая, уровень, правило, нивелир.</p>			
<p>Операционный контроль осуществляют: мастер (прораб), инженер лабораторного поста, геодезист - в процессе работ.</p> <p>Приемочный контроль осуществляют: работники службы качества, мастер (прораб), представители технадзора заказчика.</p>			
Кровельные и изоляционные работы			
Подготовительные работы	<p>Проверить: наличие акта освидетельствования (приемки) на ранее выполненные работы; Очистку основания от грязи, снега, наледи, обеспыливание; Установку маячных реек.</p>	<p>Визуальный</p> <p>Визуальный</p> <p>Визуальный, измерительный</p>	<p>Акт, общий журнал работ</p>
Выполнение основных работ	<p>Контролировать: отклонения поверхности основания кровли (при</p>	<p>Измерительный, технический осмотр, не менее</p>	<p>Общий журнал работ</p>

	рулонной и безрулонной изоляции); отклонения плоскости основания от заданного уклона (по всей площади); толщину элемента конструкции; толщину грунтовки; влажность основания при нанесении грунтовки; прочность сцепления грунтовки с основанием	5 измерений на каждые 70-100 м ² поверхности или на участке меньшей площади в местах, определяемых визуальным осмотром То же Измерительный, технический осмотр, не менее 5 измерений на каждые 50-70 м ² основания Технический осмотр	
Приемка выполненных работ	Проверить: соблюдение заданных толщин, плоскостей, отметок и уклонов; прочность сцепления грунтовки с основанием; ровность поверхности подготовки.	Технический осмотр Технический осмотр	кт освидетельствования скрытых работ
Контрольно-измерительный инструмент: линейка, рулетка, отвес, уровень, двухметровая рейка, влагомер.			
Входной и операционный контроль осуществляют: мастер (прораб), инженер (лаборант) - в процессе работ. Приемочный контроль осуществляют: работники службы качества, мастер (прораб), представители технадзора заказчика.			
Установка оконных блоков			
Подготовительные работы	Проверить: наличие документа о качестве на оконные блоки; точность геометрических параметров, внешний вид оконных блоков; наличие разметки, определяющей проектное положение оконных блоков; точность геометрических параметров оконных проемов правильность установки закладных пробок в стене.	Визуальный Измерительный, каждый блок Измерительный, каждый элемент Измерительный, каждый элемент Технический осмотр каждого проема	Паспорт (сертификат), общий журнал работ
Установка блоков	Контролировать: правильность выполнения предусмотренной проектом	Технический осмотр, каждый	Общий журнал работ

	изоляции оконных блоков; правильность крепления оконных блоков; плотность пригонки переплетов.	блок Технический осмотр, каждый блок	
Приемка выполненных работ	Проверить: фактическое положение установленных блоков; качество крепления и заполнения теплозвукоизоляционными материалами зазоров; плотность пригонки переплетов.	Технический осмотр, каждый блок Технический осмотр, каждый блок	Акт освидетельст্বова ния скрытых работ
Контрольно-измерительный инструмент: рулетка металлическая, отвес.			
Операционный контроль осуществляют: мастер (прораб) - в процессе работ. Приемочный контроль осуществляют: работники службы качества, мастер (прораб), представители технадзора заказчика.			
Установка дверных блоков			
Подготовительные работы	Проверить: наличие паспорта на дверные блоки и требуемых в нем данных; качество поверхности, точность геометрических параметров; наличие разметки, определяющей проектное положение дверного блока; точность геометрических параметров дверного проема; правильность установки закладных пробок (для монтажа дверных блоков), крепежных устройств и деталей.	Визуальный Измерительный, каждый блок Измерительный, каждый проем То же Технический осмотр каждого проема	Паспорт (сертификат), общий журнал работ
Установка дверных блоков	Контролировать: правильность выполнения предусмотренной проектом изоляции дверных блоков; установку блока в проектное положение; правильность крепления дверного блока; качество выполнения работ по заполнению теплозвукоизоляционными материалами зазоров и пазух между коробкой и проемом; правильность установки и крепления уплотняющих прокладок;	Технический осмотр, каждый блок То же Технический осмотр	Общий журнал работ, акт освидетельст্বова ния скрытых работ

	качество выполнения работ по обналичиванию дверных блоков.		
Приемка выполненных работ	Проверить: фактическое положение установленных блоков; выполнение требований проекта и нормативных документов к качеству выполнения крепления и заполнения теплозвукоизоляционными материалами зазоров и пазух.	Технический осмотр, каждый блок То же	Акт освидетельствования скрытых работ
Контрольно-измерительный инструмент: линейка, рулетка, отвес.			
Входной и операционный контроль осуществляют: мастер (прораб) - в процессе работ. Приемочный контроль осуществляют: работники службы качества, мастер (прораб), представители технадзора заказчика.			
Подготовка грунтовых оснований под полы			
Подготовительные работы	Проверить: выполнение очистки основания от мусора, грязи; проектную отметку основания;	Визуальный Измерительный	Общий журнал работ
Устройство основания	Контролировать: технология выполнения; в том числе степень уплотнения основания; соблюдение уклонов и профиля основания проектным; влажность фунта основания.	Визуальный, измерительный Измерительный, не менее 5 измерений на каждые 50-70 м2 поверхности То же	Общий журнал работ
Приемка основания	Проверить: соответствие уклонов и профиля основания проектным; качество поверхности и уплотнения основания.	Измерительный Технический осмотр	Общий журнал работ (журнал бетонных работ)
Контрольно-измерительный инструмент: двухметровая рейка, уровень строительный, линейка металлическая, нивелир, плотномер ГРПТ-2, влагомер.			
Операционный контроль осуществляют: мастер (прораб), геодезист - в процессе работ. Приемочный контроль осуществляют: работники службы качества, мастер (прораб), представители технадзора заказчика.			
Штукатурные работы (улучшенная штукатурка)			
Подготовительные работы	Проверить: наличие акта приемки ранее выполненных работ; наличие паспорта на поступивший раствор и его качество; очистку поверхности от грязи, пыли, копоти, жировых и битумных пятен, выступивших	Визуальный То же	Акт приемки ранее выполненных работ, паспорт, общий журнал работ

	солей; установку съемных марок и маяков; выполнение провешивания вертикальных и горизонтальных поверхностей; влажность стен и температуру воздуха (в зимнее время).	Визуальный, измерительный Измерительный	
Штукатурные работы	Контролировать: качество штукатурного раствора; среднюю толщину слоя штукатурки; вертикальность, горизонтальность оштукатуренных поверхностей; качество поверхности штукатурки.	Лабораторный контроль Визуальный, измерительный То же Визуальный	Общий журнал работ
Приемка выполненных работ	Проверить: прочность сцепления штукатурки с основанием; качество оштукатуренной поверхности.	Визуальный Измерительный	Акт приемки выполненных работ
Контрольно-измерительный инструмент: отвес строительный, линейка металлическая, рейка-правило, лекало.			
Операционный контроль осуществляют: мастер (прораб), лаборант (инженер) - в процессе работ Приемочный контроль осуществляют: работники службы качества, мастер (прораб), представители технадзора заказчика.			
Малярные работы (окраска водными составами)			
Подготовительные работы	Проверить: наличие паспорта (сертификата) на окрасочные составы и шпатлевки; акты приемки ранее выполненных работ; влажность поверхности и выполнение просушки влажных мест; температуру в помещении (в зимнее время); качество обработки (безусадочной шпатлевки) мест примыкания перегородок, дверных блоков, встроенных шкафов и антресолей к стенам и потолкам, а также мест сопряжений конструкций из различных материалов; качество окрашиваемой поверхности.	Визуальный То же Визуальный, измерительный То же Визуальный	Паспорт (сертификат), акт приемки ранее выполненных работ, общий журнал работ

		Визуальный, измерительный	
Малярные работы	Контролировать: соблюдение технологических режимов и последовательности нанесения слоев красок; однотонность фактуры; ровность филенок, линий закраски в сопряжениях поверхности, окрашиваемых в разные цвета.	Визуальный То же	Общий журнал
Приемка выполненных работ	Проверить: качество окрашенных поверхностей, в т.ч. отсутствие полос, пятен, потеков, морщин, просвечивание нижележащих слоев краски; ровность филенок и линий закраски в сопряжениях поверхности, окрашиваемых в разные цвета.	Визуальный То же	Акт приемки выполненных работ
Контрольно-измерительный инструмент: рулетка, линейка металлическая, влагомер, термометр.			
Операционный контроль осуществляют: мастер (прораб). Приемочный контроль осуществляют: работники службы качества, мастер (прораб), представители технадзора заказчика.			

4.8 Технологическая карта на реконструкцию монолитного ленточного фундамента

4.8.1 Общие сведения

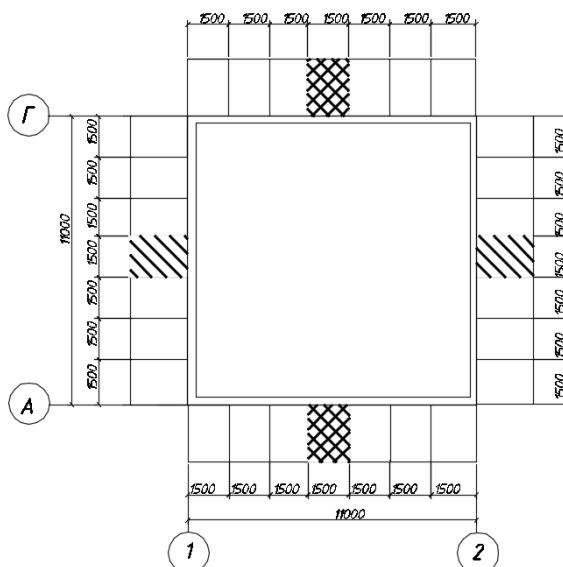
Работы по реконструкции ленточного фундамента с увеличением глубины заложения выполняются в соответствии с данной технологической картой.

Реконструкция фундаментов выполнять до начала демонтажных и монтажных работ. К работам по реконструкции фундаментов приступать после тщательного осмотра кирпичных стен и уточнения проектных решений по их усилению или перекладке.

4.8.2 Средства приемов работ

Работы по реконструкции фундаментов выполнять отдельными захватками протяженностью 1,5 - 2 м. Захватки назначать с таким расчетом,

Примечание. При прочной кладке старого фундамента допускается одновременная отрывка траншей на захватке с обеих сторон соответствующего участка фундамента.



Технологический процесс реконструкции фундаментов с увеличением глубины залегания состоит из следующих операций:

разборка отмостки (тротуара) и полов в подвале (I этаже);

Армирование в фундаменте выполняется следующим образом:

По одной захватке разбирается нижняя часть фундамента 70 мм, монтируется арматура с заглублением в грунт, потом арматура между двух захваток сваривается (когда эта захватка раскопана)

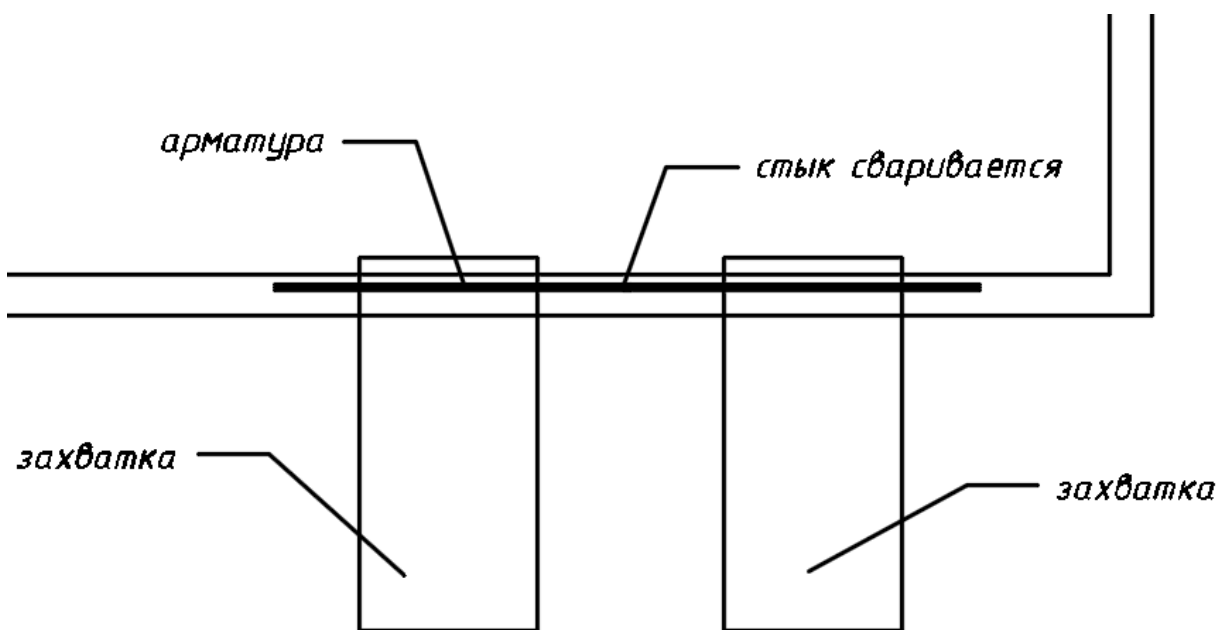


Рисунок 4.9- Монтаж арматуры

Внутри здания траншеи отрывать микроэкскаватором или вручную.

Для отрывки траншеи с наружной стороны фундаментов при общем объеме земляных работ более 10 м^3 применять микроэкскаватор МЭГ-27311 с последующей зачисткой дна траншей и срезкой недобора вручную. Отрывая грунт при помощи экскаватора, не допускать разрушения кладки фундамента ударом ковша.

Грунт, непосредственно прилегающий к стенке фундамента, удалять только вручную. Откачку грунтовых вод производить в систему уличной или дворовой канализации по мере заполнения водосборных колодцев.

Бетонную смесь завозить в автосамосвалах со спуском по лотку в опалубку (при укладке бетона в конструкции фундаментов по наружному контуру здания).

При производстве работ внутри здания для подачи и перемещения бетона использовать лотки, питатели, легкие транспортеры.

Уплотнение бетонной смеси, укладываемой в опалубку, производить при помощи внутренних вибраторов с гибким валом.

При производстве работ осуществлять непрерывное наблюдение за состоянием кирпичных стен с немедленным прекращением работ в случае появления деформаций и принятием необходимых мер по креплению стен.

Работы по усилению участков фундамента выполнять звеньями в составе трех человек: двух землекопов и одного плотника. Звенья выполняют весь

комплекс работ.

4.8.3 Контроль качества работ

Каменные и шлакобетонные работы, связанные с ремонтом и реконструкции фундаментов, следует производить после полной отрывки шурфов (траншей) и укрепления их стенок, необходимо принимать меры по сохранению существующей гидроизоляции, если она не утратила своих гидроизоляционных качеств. Если гидроизоляция между фундаментом и стеной разрушена, ее необходимо восстановить.

При каменных и бетонных работах надлежит обращать внимание на:

- устройство и заполнение осадочных и температурных швов;
- прямолинейность поверхностей и углов кладки;
- установку связей и анкеров;
- сохранение проемов и каналов.

Требования к качеству применяемых материалов:

ГОСТ 7473-94. Смеси бетонные. Технические условия.

ГОСТ 26633-91. Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия.

Каждая партия бетонной смеси, отправляемая потребителю, должна иметь документ о качестве, в котором должны быть указаны:

- изготовитель, дата и время отправки бетонной смеси;
- вид бетонной смеси и ее условное обозначение;
- номер состава бетонной смеси, класс бетона по прочности на сжатие;
- марка по средней плотности (для легких бетонов);
- вид и объем добавок;
- наибольшая крупность заполнителя, удобоукладываемость бетонной смеси;
- номер сопроводительного документа;
- гарантии изготовителя;
- другие показатели при необходимости.

Применяемые способы транспортирования бетонной смеси должны исключать возможность попадания в смесь атмосферных осадков, нарушения однородности, потери цементного раствора, а также обеспечивать предохранение смеси в пути от вредного воздействия ветра и солнечных лучей.

Максимальная продолжительность транспортирования смесей 90 минут. Расслоившаяся смесь должна быть перемешана на месте работ.

При входном контроле бетонной смеси на строительной площадке необходимо:

- проверить наличие паспорта на бетонную смесь и требуемых в нем данных;
- путем внешнего осмотра убедиться в отсутствии признаков расслоения бетонной смеси, в наличии в бетонной смеси требуемых фракций крупного заполнителя;
- при возникающих сомнениях в качестве бетонной смеси потребовать контрольной проверки по ГОСТ 10181-2000.

Транспортирование и подача бетонных смесей должны осуществляться специализированными средствами, обеспечивающими сохранение заданных свойств бетонной смеси. Запрещается добавлять воду на месте укладки бетонной смеси для компенсации ее подвижности.

4.8.4 Указания по производству работ

Перед бетонированием основания, горизонтальные и наклонные бетонные поверхности рабочих швов должны быть очищены от мусора, грязи, масел, снега и льда, цементной пленки и др. Непосредственно перед укладкой бетонной смеси очищенные поверхности должны быть промыты водой и просушены струей воздуха.

Все конструкции и их элементы, закрываемые в процессе последующего производства работ (подготовленные основания конструкций, арматура, закладные изделия и др., а также правильность установки и закрепления опалубки и поддерживающих ее элементов) должны быть приняты по акту. Результаты контроля необходимо фиксировать в журнале бетонных работ.

В процессе укладки бетонной смеси необходимо контролировать:

- состояние лесов, опалубки, положение арматуры;
- качество укладываемой смеси;
- соблюдение правил выгрузки и распределения бетонной смеси;
- толщину укладываемых слоев;
- режим уплотнения бетонной смеси;
- соблюдение установленного порядка бетонирования и правил устройства рабочих швов;
- своевременность и правильность отбора проб для изготовления контрольных образцов бетона.

Высота свободного сбрасывания бетонной смеси в опалубку слабоармированных конструкций не более 4,5 м.

Контроль качества укладываемой бетонной смеси должен осуществляться путем проверки ее подвижности (жесткости):

- у места приготовления - не реже двух раз в смену в условиях установившейся погоды и постоянной влажности заполнителей;
- у места укладки - не реже двух раз в смену.

Бетонные смеси должны укладываться в бетонируемые конструкции горизонтальными слоями одинаковой толщины без разрывов, с последовательным направлением укладки в одну сторону во всех слоях.

Подачу и распределение бетонной смеси необходимо осуществлять в соответствии с ППР. При подаче бетонной смеси любым способом необходимо исключить расслоение и утечку цементного молока.

Толщина укладываемых слоев бетонной смеси:

- при уплотнении смеси тяжелыми подвесными вертикально расположенными вибраторами - на 5-10 см меньше длины рабочей части вибратора;
- при уплотнении смеси ручными глубинными вибраторами - не более 1,25 длины рабочей части вибратора.

При уплотнении бетонной смеси не допускается опирание вибраторов на арматуру и закладные изделия, тяги и другие элементы крепления опалубки. Глубина погружения глубинного вибратора в бетонную смесь должна обеспечивать углубление его в ранее уложенный слой на 5-10 см. Шаг перестановки глубинных вибраторов не должен превышать полуторного радиуса их действия, поверхностных вибраторов - должен обеспечивать перекрытие на 100 мм площадкой вибратора границы уже провибрированного участка.

Укладка следующего слоя бетонной смеси допускается до начала схватывания бетона предыдущего слоя. Продолжительность перерыва между укладкой смежных слоев бетонной смеси без образования рабочего шва устанавливается строительной лабораторией. Верхний уровень уложенной бетонной смеси должен быть на 50-70 мм ниже верха щитов опалубки.

Таблица 5.4- Состав операций и средства контроля

Этапы работ	Контролируемые операции	Контроль (метод, объем)	Документация
Подготови-	Проверить:		Общий журнал работ, акт

тельные работы	- правильность установки и надежность закрепления опалубки, поддерживающих лесов, креплений;	Технический осмотр	освидетель- ствования скрытых работ
	- подготовленность всех механизмов и приспособлений, обеспечивающих производство бетонных работ;	Визуальный	
	- соответствие отметки основания требованиям проекта;	Измерительный	
	- чистоту основания или ранее уложенного слоя бетона и внутренней поверхности опалубки;	Визуальный	
	- состояние арматуры и закладных деталей (наличие ржавчины, масла и т.д.), соответствие положения установленных арматурных изделий проекту;	Технический осмотр, измерительный	
	- выносу проектной отметки верха бетонирования на внутренней поверхности опалубки.	Измерительный	
Укладка бетонной смеси, твердение бетона, распалубка	Контролировать: - качество бетонной смеси;	Лабораторный	Общий журнал работ
	- состояние опалубки;	Технический осмотр	
	- высоту сбрасывания бетонной смеси, толщину укладываемых слоев, шаг перестановки глубинных вибраторов, глубину их погружения, продолжительность вибрирования, правильность выполнения рабочих швов;	Измерительный 2 раза в смену	
	- температурно-влажностный режим твердения бетона;	Измерительный	
	-		

	фактическую прочность бетона и сроки распалубки.	То же	
Приемка выполненных работ	Проверить: - фактическую прочность бетона;	Лабораторный	Общий журнал работ, акт приемки выполненных работ
	- качество поверхности конструкций;	Визуальный	
	- качество применяемых в конструкции материалов и изделий;	То же	
	- геометрические ее размеры, соответствие конструкции рабочим чертежам.	Измерительный каждый элемент конструкции	
Контрольно-измерительный инструмент: отвес строительный, теодолит, рулетка, линейка металлическая, нивелир, 2-х метровая рейка.			
Операционный контроль осуществляют: мастер (прораб), инженер лабораторного поста - в процессе выполнения работ. Приемочный контроль осуществляют: работники службы качества, мастер (прораб), представитель технадзора заказчика.			

5 Смета

В данном разделе определена сметная стоимость реконструкции частного жилого дома в г. Черногоorsk смета: –локальная смета на общестроительные работы. Нормативы накладных расходов приняты на основании МДС 81-33.2004. При определении сметной стоимости строительных работ использовался базисно-индексный метод на базе 2001 г. по территориальным расценкам с последующим перевод в текущие цены 2016г. В сводном сметном расчете стоимость временных зданий и сооружений определялась в размере 1,8% от итога, согласно ГСН 81-05-01-2001. Также были учтены непредвиденные затраты как 2% от итога согласно МДС 81- 35.2004.Смета на реконструкцию представлена в приложении. В итоге сметная стоимость составила 3398733,27 млн/руб. (приложение Б).

6 Охрана труда и техника безопасности

6.1 Общие положения

Согласно СНиП 12-03-2001 Безопасность труда в строительстве. Часть1[31] организация и выполнение работ в строительном производстве, промышленности строительных материалов и строительной индустрии

должны осуществляться при соблюдении законодательства Российской Федерации об охране труда.

Участники реконструкции частного жилого дома в г. Черногорске по улице Инициативная 60 (заказчики, проектировщики, подрядчики, поставщики, производители строительных материалов и конструкций) несут установленную законодательством ответственность за нарушения требований нормативных документов.

6.2 Безопасность труда на строительной площадке

Согласно с п.п.3.3 СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство» [32], до начала работ генподрядная организация выполняет подготовительные работы по организации стройплощадки, необходимые для обеспечения безопасности строительства, включая:

- 1) устройство ограждения территории стройплощадки;
- 2) расчистку территории, планировку территории, водоотвод;
- 3) размещение стендов с противопожарным инвентарем, информационными щитами с нанесенными въездами, подъездами;
- 4) устройство мест складирования материалов и конструкций.

Конструкция защитных ограждений существующей постройки требует ограждение только со стороны дороги, так как с других сторон ограждение присутствует. Возводится ограждение высотой – 1,6 м. Ограждения не имеют проемов, кроме ворот и калиток, контролируемых в течение рабочего времени и запираемых после его окончания.

При производстве работ в закрытых помещениях, на высоте, предусмотрены мероприятия, позволяющие осуществлять эвакуацию людей в случае возникновения пожара или аварии.

Так как строительные машины не имеют допуска на строительную площадку, а монтируют конструкции с края участка, рядом с красной линией, не требуется устанавливать схему внутренних дорог, в связи с их отсутствием, и мест складирования материалов, так как монтаж производится с машин.

Строительная площадка, участки работ и рабочие места, проезды и подходы к ним в темное время суток освещены в соответствии со СНиП 23-05-95 «Естественное и искусственное освещение» [33].

Ширина одиночных проходов к рабочим местам и на рабочих местах составляет 0,6 м, а высота таких проходов в свету – 1,8 м. При выполнении работ на высоте, внизу, под местом работ выделены опасные зоны.

6.3 Требование безопасности при складировании материалов и конструкций

Материалы (конструкции) при строительстве частного жилого дома размещены в соответствии с требованиями настоящих норм по охране труда на выровненных площадках, чтобы не произошло самопроизвольного смещения, просадки, осыпания и раскатывания складироваемых материалов. Материалы, изделия, конструкции и оборудование при складировании на строительной площадке и рабочих местах укладываются следующим образом:

- 1) кирпич в пакетах на поддонах – не более чем в два яруса;
- 2) пиломатериалы – в штабель, высота которого при рядовой укладке составляет не более половины ширины штабеля;
- 3) рулонные материалы – вертикально в 1 ряд на подкладках.

Складирование других материалов, конструкций и изделий осуществлено согласно требованиям стандартов и технических условий на них.

Между штабелями (стеллажами) на складах предусмотрены проходы шириной 1 м и проезды, ширина которых зависит от габаритов транспортных средств и погрузочно-разгрузочных механизмов, обслуживающих склад.

Прислонять (опирать) материалы и изделия к заборам, деревьям и элементам временных и капитальных сооружений не допускается.

6.4 Безопасность транспортных и погрузочно-разгрузочных работ

Согласно п.7.2.1 [31] При размещении мобильных машин на производственной территории руководитель работ должен до начала работы определить рабочую зону машины и границы создаваемой ею опасной зоны. При этом должна быть обеспечена обзорность рабочей зоны, а также рабочих зон с рабочего места машиниста.

Со значением сигналов, подаваемых в процессе работы и передвижения машины, должны быть ознакомлены все лица, связанные с ее работой. Опасные зоны, которые возникают или могут возникнуть во время работы машины, должны быть обозначены знаками безопасности и (или) предупредительными надписями.

6.5 Безопасность труда при производстве земляных работ

При выполнении земляных работ, связанных с размещением рабочих мест в выемках и траншеях, предусмотрены мероприятия по предупреждению воздействия на работников следующих опасных и вредных производственных факторов, связанных с характером работы:

- 1) падающие предметы (куски породы);

- 2) движущиеся машины и их рабочие органы, а также передвигаемые ими предметы;
- 3) повышенное напряжение в электрической цепи, замыкание которого может произойти через тело человека.

Место производства работ очищено от деревьев, строительного мусора.

При размещении рабочих мест в выемках их размеры, принимаемые в проекте, должны обеспечивать размещение конструкций, оборудования оснастки, а также проходы на рабочих местах и к рабочим местам шириной в свету не менее 0,6 м, а на рабочих местах – также необходимое пространство в зоне работ.

6.6 Обеспечение защиты работников от воздействия вредных производственных факторов

Лакокрасочные, изоляционные, отделочные и другие материалы, выделяющие взрывоопасные или вредные вещества, хранятся на рабочих местах в количествах, не превышающих сменной потребности.

Материалы, содержащие вредные или взрывоопасные растворители, хранятся в герметически закрытой таре.

Машины и агрегаты, создающие шум при работе, эксплуатируются таким образом, чтобы уровни звукового давления и уровни звука на постоянных рабочих местах в помещениях и на территории строительной площадки не превышали допустимых величин, указанных в государственных стандартах.

6.7 Обеспечение пожаробезопасности на строительной площадке

Проектируемый объект относится к классу Ф1.4 функциональной пожарной опасности согласно с СП 112.13330.2012. Пожарная безопасность зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 21-01-97* [34]. В связи с этим при проектировании и строительстве должны быть предусмотрены меры по предупреждению возникновения пожара, обеспечению эвакуации людей, нераспространению огня.

Проезд пожарной техники к зданию не обеспечен со всех сторонам здания, но габариты здания в плане малы.

Двери эвакуационных выходов и другие двери на путях эвакуации открываются по направлению выхода из здания.

В подвале существуют свой выход.

В местах, содержащих горючие или легковоспламеняющиеся материалы, курение запрещено, а пользование открытым огнем допускается только в радиусе более 50 м. На строящемся объекте отводят определенные места для курения, устанавливаются для окурков урны.

Горючие вещества (жирные масляные тряпки, опилки или стружки), хранятся в закрытых металлических контейнерах в безопасном месте.

Противопожарное оборудование содержится в исправном, работоспособном состоянии.

На рабочих местах, где применяются или готовятся клеи, мастики, краски и другие материалы, выделяющие взрывоопасные или вредные вещества, не проводятся действия с использованием огня или вызывающие искрообразование. Эти рабочие места проветриваются.

Рабочие места, опасные во взрыво- или пожарном отношении, укомплектованы первичными средствами пожаротушения и средствами контроля и оперативного оповещения об угрожающей ситуации.

7 Охрана окружающей среды

7.1 Характеристика здания

Район строительства :г. Черногорск, ул. Инициативная 60. Индивидуальный жилой дом двух этажный с подвалом.

Тип здания: бескаркасное, кирпичные стены с облицовкой-кирпич облицовочный.

Размеры в основных осях:

$L_1 \times L_2 = 11 \times 11$ м – размеры здания в плане

Здание двухэтажное, с подвалом;

$v = 2.5$ кН/м² – временная нагрузка на перекрытие;

$p = 1,2$ кН/м² – нормативная снеговая нагрузка, г. Абакан.

$h = 580$ см – ширина наружной стены.

Уровень грунтовых вод на отметке – 243,0 (10м);

Климатические условия на строительной площадке:

Климат района резко континентальный с холодной продолжительной зимой и коротким летом. Среднегодовая температура воздуха минус 0,2°C, самый холодный месяц -январь, его среднемесячная температура минус 21,3°C, самый теплый - июль, плюс 19,3°C.

Ветры в районе работ довольно устойчивы. Преобладающим направлением ветра является юго-западное направление, реже северо-восточное.

7.2 Климат и фоновое загрязнение воздуха

Основные климатические характеристики города Черногорска приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 - Основные климатические характеристики с.Калинино

Климатическая характеристика	Величина
1. Абсолютный минимум температуры воздуха, год (град)	-47
2. Абсолютный максимум температуры воздуха, год (град)	+36
3. Среднемесячная температура воздуха (январь)	-17
4. Среднемесячная температура воздуха (июль)	+19
5. Расчетная температура воздуха наиболее холодной пятидневки, град	-41
6. Среднегодовая скорость ветра (м/сек)	2.8
7. Преобладающее направление ветра	юго-запад
8. Среднее количество атмосферных осадков за год, мм	323
9. Средняя дата образования устойчивого снежного покрова	15.XI
10. Средняя дата разрушения устойчивого снежного покрова	24.III
11. Число дней в году с устойчивым снежным покровом	131
12. Средняя высота снежного покрова за зиму, см	16
13. Глубина промерзания (нормативная), см	290
14. Среднее за год число дней с поземкой	15

7.3 Оценка воздействия на атмосферный воздух

Загрязнение воздуха является изменчивым процессом; множество различных загрязнителей участвуют в этом. После выброса загрязняющих веществ в воздух они взаимодействуют друг с другом и окружающей средой, вступая в сложные реакции в зависимости от температуры, влажности и прочих условий внешней среды.

Загрязнение атмосферного воздуха происходит в результате поступления в него:

- 1) продуктов сгорания топлива строительных машин:
 - микроэкскаватор МЭГ-27311,
 - стрелового самоходного крана КС-35714,
 - бетоносмеситель СБР-100
 - грузового автомобиля КАМАЗ-5410.
- 2) выбросов газообразных, аэрозольных и взвешенных веществ от различных промышленных объектов:
 - эмаль НЦ-11,
 - грунтовка ГФ-021
 - растворитель РС-2
- 3) выбросы загрязняющих веществ при сварочных работах электродом ОЗС-4.

7.4 Расчет выбросов в атмосферу продуктов сгорания топлива автомобилей

Выбросы в атмосферу продуктов сгорания находим от работ земляных, грузовых и транспортных машин: микроэкскаватора МЭГ-27311, стрелового самоходного кран КС-35714, бетоносмесителя СБР-100 и грузового автомобиля КАМАЗ 5410.

При сгорании дизельного топлива выделяются: углерода оксид, углеводород, азота оксид, углерод и ангидрид сернистый. Удельные выбросы загрязняющих веществ приводим в таблице 7. 2.

Таблица 7.2 - Удельные выбросы загрязняющих веществ

Марка автомобил я	CO			CH			NO _x			C			SO ₂		
	m _{пр}	m _{xx}	m _L	m _п _p	m _x _x	m _L	m _п _p	m _x _x	m _L	m _п _p	m _{xx}	m _L	m _{пр}	m _{xx}	m _L
Кран КС-35714	3,0	2,9	7,5	0,40	0,45	1,1	1,00	1,00	4,5	0,04	0,040	0,40	0,13	0,100	0,78
КАМАЗ-5410 микроэкскаватор МЭГ-27311	3,0	2,9	6,1	0,40	0,45	1,0	1,00	1,00	4,0	0,04	0,040	0,30	0,13	0,100	0,54

Выбросы 1-го вещества одним автомобилем каждой группы в день рассчитываются по формуле 7.1:

$$M_{ik} = m_{Lik} \times L + m_{xxik} \times t_{xx}, \text{ г} \quad (7.1)$$

где m_{Lik} - пробеговой выброс i-го вещества, автомобилем к-й группы при движении со скоростью 10-20км/час, г/км;

m_{xxik} - удельный выброс i-го вещества при работе двигателя автомобиля к-й группы на холостом ходу, г/мин;

L – пробег автомобиля по территории площадки, км;

t_{xx} - время работы двигателя на холостом ходу (мин).

Валовый выброс i-го вещества автомобилями рассчитывается раздельно для каждого периода года по формуле 7. 2:

$$M_j^i = \sum_{k=1}^k \alpha_B (M_{1ik}) N_k D_p 10^{-6}, \text{ т/год} \quad (7.2)$$

где α_B - коэффициент выпуска (выезда);

N_k – количество автомобилей к-й группы на территории или в помещении стоянки за расчетный период;

D_p - количество дней работы в расчетном периоде (холодном, теплом, переходном);

j - период года (Т – теплый, П – переходный, Х – холодный); для холодного периода расчет M, выполняется для каждого месяца.

$$\alpha_B = \frac{N_{кв}}{N_k}, \quad (7.3)$$

где $N_{кв}$ - среднее за расчетный период количество автомобилей к-й группы, выезжающих в течении суток со стоянки.

$$\alpha_B = - = 0, \dots ,$$

Максимально разовый выброс 1-го вещества G_i рассчитывается по формуле 7.4:

$$G_i = \frac{\sum_{k=1}^K (m_{npik} + m_{Lik}L + m_{xxik}t_{xx1})N_k^i}{3600} \cdot \text{г/с} \quad (7.4)$$

где N_k^i - количество автомобилей к-й группы, выезжающих со стоянки за 1 час, характеризующийся максимальной интенсивностью выезда автомобилей. Выбросы веществ бетономесителем СБР-100, микроэкскаватором МЭГ-27311, грузовым автомобилем КАМАЗ 5410 и краном КС-35714 рассчитываем по вышеприведенным формулам. Полученные расчеты отобразим в таблице 7.3.

Таблица 7.3 – Результаты расчета выбросов загрязняющих веществ при работе двигателя строительных машин

Загрязняющее вещество	бетономеситель СБР-100, Микроэкскаватор МЭГ-27311, Грузовой автомобиль КАМАЗ 5410		Кран КС-35714	
	Мi, т/год	Gi, г/с	Мi, т/год	Gi, г/с
Углерода оксид CO	0,0079	0,025	0,022	0,145
Углеводороды CH	0,0012	0,004	0,007	0,0225
Азота диоксид NO	0,0028	0,009	0,016	0,050
Углерод C	0,0001	0,0004	0,0006	0,002
Ангидрид сернистый SO2	0,0003	0,0009	0,0016	0,005

7.5 Расчет выбросов в атмосферу загрязняющих веществ электросварочных работ

Для расчета используем методику «ГОСТ Р56164-2014 Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу. Метод расчета выбросов при сварочных работах на основе удельных показателей»

Электросварочные работы производим электродом УОНИ 13/55. При проведении работы выделяется сварочная аэрозоль, состоящая из марганца и его соединения и железа оксид.

7.5.1 Характеристика электродов УОНИ 13/55

Марка сварочные электроды УОНИ 13/55 предназначена для сварки конструкций из углеродистых и низколегированных сталей, когда к металлу швов предъявляют повышенные требования по пластичности и ударной вязкости. Допускается сварка электродами УОНИ 13/55 во всех пространственных положениях шва постоянным током обратной полярности. Покрытие марки сварочных электродов УОНИ 13/55 – основное.

Коэффициент наплавки УОНИ 13/55 – 9,5 г/А·ч.

Производительность наплавки электродов (для диаметра 4,0 мм) – 1,4 кг/ч.

Расход электродов УОНИ 13/55 на 1 кг наплавленного металла – 1,7 кг.

В таблице 7.4 приведены свойства электродов УОНИ 13/55.

Таблица 7.4 -Типичные механические свойства металла шва сварочных электродов УОНИ 13/55 .

Временное сопротивление электродов св, МПа	Предел текучести УОНИ 13/55 ст, МПа	Относительное удлинение электродов d5, %	Ударная вязкость УОНИ 13/55 ан, Дж/см ²
540	410	29	260

Таблица – 7.5 Типичный химический состав наплавленного металла марки сварочных электродов УОНИ13/55, %

С	Mn	Si	S	P
0,09	0,83	0,42	0,022	0,024

Таблица 7.6 -Геометрические размеры и сила тока при сварке сварочных электродов УОНИ 13/55.

Диаметр сварочных электродов, мм	Длина, мм УОНИ 13/55	Ток, А УОНИ 13/55	Среднее количество электродов в 1 кг, шт.
2,0	300	40 – 90	98
2,5	350	50 – 100	55
3,0	350	60 – 130	40
4,0	450	100 – 180	15

5,0	450	140 – 210	11
-----	-----	-----------	----

Сварку электродов производят только на короткой длине дуги по очищенным кромкам. Прокалка УОНИ 13/55 перед сваркой: 250-300°C; 1 ч.
Удельный выброс вредных веществ приведен в таблице 7.7

Таблица 7.7- Удельный выброс вредных веществ и их значение

Технологическая операция, сварочный или наплавочный материал и его марка	Количество выделяющихся загрязняющих веществ, г/кг расходуемых сварочных материалов (g_i^c)								
	Сварочная аэрозоль	в том числе					фтористый водород	азота диоксид	углерода оксид
		марганец и его соединения	железа оксид	пыль неорганическая, содержащая SiO ₂ (20-70%)	прочие				
					наименование	количество			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ручная дуговая сварка сталей штучным и электродами:					фториды (в пересчете на F)				
УОНИ 13/55	16,99	1,09	13,90	1,00	То же	1,00	0,93	2,70	13,3

Расчет валового выброса загрязняющих веществ при электросварочных работах производится по формуле:

$$M_i^c = g_i^c \cdot B \cdot 10^{-6}, \text{ т/год} \quad (7.5)$$

где g_i^c - удельный показатель выделяемого загрязняющего вещества, г/кг расходуемых сварочных материалов;

B - масса расходуемого за год сварочного материала, кг.

Максимально разовый выброс определяется по формуле:

$$G_i^c = \frac{g_i^c \cdot b}{t \cdot 3600}, \text{ г/с} \quad (7.6)$$

где b - максимальное количество сварочных материалов, расходуемых в течение рабочего дня, кг,

t - «чистое» время, затрачиваемое на сварку в течение рабочего дня, час.

Выбросы загрязняющих веществ при электросварочных работах электродом УОНИ 13/55 (0,69кг/день) вычисляем по формуле 6:

$$M_{\text{сварочная аэрозоль}} = 16,99 * 0,40 * 10^{-6} = 0,00000679 \text{ т/год};$$

$$M_{\text{марганец}} = 1,09 * 0,40 * 10^{-6} = 0,000000436 \text{ т/год};$$

$$M_{\text{FeO}} = 13,90 * 0,40 * 10^{-6} = 0,00000556 \text{ т/год};$$

$$M_{\text{пыльнеорг}} = 1 * 0,40 * 10^{-6} = 0,0000004 \text{ т/год}.$$

$$M_{\text{фториды}} = 1 * 0,40 * 10^{-6} = 0,0000004 \text{ т/год}.$$

$$M_{\text{фтористый водород}} = 0,93 * 0,40 * 10^{-6} = 0,00000037 \text{ т/год}.$$

$$M_{\text{азота диоксид}} = 2,70 * 0,40 * 10^{-6} = 0,0000011 \text{ т/год}.$$

$$M_{\text{углерода оксид}} = 13,3 * 0,40 * 10^{-6} = 0,00000532 \text{ т/год}.$$

$$G_i = \frac{g_i * b}{t * 3600}, \text{ г/с, где}$$

b - максимальное количество сварочных материалов, расходуемых в течение рабочего дня, кг,

t - «чистое» время, затрачиваемое на сварку в течение рабочего дня, час.

$$G_{\text{сварочная аэрозоль}} = \frac{16,99 * 50}{5 * 3600} = 0,047 \text{ г/с};$$

$$G_{\text{марганец}} = \frac{1,09 * 50}{5 * 3600} = 0,003 \text{ г/с};$$

$$G_{\text{FeO}} = \frac{13,90 * 50}{5 * 3600} = 0,038 \text{ г/с};$$

$$G_{\text{пыль неорг}} = \frac{1 * 50}{5 * 3600} = 0,0027 \text{ г/с}.$$

$$G_{\text{фториды}} = \frac{1 * 50}{5 * 3600} = 0,0027 \text{ г/с}.$$

$$G_{\text{фтористый водород}} = \frac{0,93 * 50}{5 * 3600} = 0,0026 \text{ г/с}.$$

$$G_{\text{азота диоксид}} = \frac{2,70 * 50}{5 * 3600} = 0,0075 \text{ г/с}.$$

$$G_{\text{углерода оксид}} = \frac{13,3 * 50}{5 * 3600} = 0,04 \text{ г/с}.$$

Таблица 7.8- Расчетные величины выбросов загрязняющих веществ

Удельный выброс вредного вещества	M, т/год	G, г/с
Сварочная аэрозоль	0,00000679	0,047
Марганец и его соединения	0,000000436	0,003

Оксид железа (FeO)	0,00000556	0,038
Пыль неорганическая, с содержанием SiO ₂	0,0000004	0,0027
Фториды	0,0000004	0,0027
Фтористый водород	0,00000037	0,0026
Азота диоксид	0,0000011	0,0075
Углерода оксид	0,00000532	0,04

7.6 Расчет выбросов загрязняющих веществ от лакокрасочных материалов

Расчет выделений загрязняющих веществ от лакокрасочных материалов (ЛКМ) выполнен в соответствии с «Методикой расчета выделений (выбросов) загрязняющих веществ в атмосферу при нанесении лакокрасочных материалов (на основе удельных показателей). СПб, 1997» (с учетом дополнений НИИ Атмосфера 2005 г.) [...].

Для расчета загрязняющих веществ, выделяющихся на окрасочном участке, необходимо иметь нижеследующие данные:

1. Годовой расход лакокрасочных материалов и их марки.
2. Годовой расход растворителей и их марки.
3. Процентное выделение аэрозолей краски и растворителя при различных методах окраски и при сушке.
4. Процент летучей части компонентов, содержащихся в краске

Для окраски офисного здания в г. Черногорске методом безвоздушного распыления было использовано 100 кг.эмали НЦ-11.

При лакокрасочных работах краской НЦ-11 выделяются вредные вещества: н-бутиловый спирт, бутилацетат, толуол, этиловый спирт и этилацетат.

Процент летучей части компонентов, содержащихся в краске НЦ-11: доля летучей части – 74,5% (f₂), доля сухой части – 25,5% (f₁).

Расчет выделения загрязняющих веществ на окрасочном участке следует вести отдельно для каждой марки краски и растворителей.

Валовый выброс летучих компонентов в растворителе и краске, если окраска и сушка проводятся в одном помещении, рассчитывается по формуле:

$$M_p^i = (m_1 \cdot f_{rip} + m \cdot f_2 \cdot f_{rik} \cdot 10^{-2}) \cdot 10^{-5}, \text{ т / год} \quad (7.7)$$

где m₁ - количество растворителей, израсходованных за год, кг;

f₂ - количество летучей части краски в %

f_{rip} - количество различных летучих компонентов в растворителях, в %

f_{rik} - количество различных летучих компонентов, входящих в состав краски (грунтовки, шпатлевки), в %

Таблица 7.9 – Доля выделения загрязняющих веществ (%) при окраске и сушке (ГОСТ 28246-89 Краски и лаки. Методика выделений загрязняющих веществ в атмосферу при нанесении лакокрасочных материалов)

Способ окраски	Выделение вредных компонентов		
	доля краски (%), потерянной в виде аэрозоля (δ_k) при окраске	доля растворителя (%) выделяющегося при окраске (δ_p')	доля растворителя(%), выделяющегося при сушке (δ_p'')
Безвоздушное распыление	2,5	23	77

Расчет выделения загрязняющих веществ на окрасочном участке следует вести отдельно для каждой марки краски и растворителей.

Вначале определяем валовый выброс аэрозоля краски (в зависимости от марки) при окраске различными способами по формуле:

$$M_k = m \cdot f_1 \cdot \delta_k \cdot 10^{-7}, \text{ м/год} \quad (7.8)$$

где m - количество израсходованной краски за год, кг;

δ_k - доля краски, потерянной в виде аэрозоля при различных способах окраски, % (табл. 3.4.1);

f_1 - количество сухой части краски, в %.

Валовый выброс летучих компонентов в растворителе и краске, если окраска и сушка проводятся в одном помещении, рассчитывается по формуле:

$$M_p^i = (m_1 \cdot f_{pip} + m \cdot f_2 \cdot f_{pik} \cdot 10^{-2}) \cdot 10^{-5}, \text{ м/год} \quad (7.9)$$

где m_1 - количество растворителей, израсходованных за год, кг;

f_2 - количество летучей части краски в % ;

f_{pip} - количество различных летучих компонентов в растворителях, в %;

f_{pik} - количество различных летучих компонентов, входящих в состав краски (грунтовки, шпатлевки), в %

Максимально разовое количество загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу, определяется в г за секунду в наиболее напряженное время работы, когда расходуется наибольшее количество окрасочных материалов (например, в дни подготовки к годовому осмотру). Такой расчет производится для каждого компонента отдельно по формуле:

$$G_{ок}^i = \frac{P' \cdot 10^6}{nt3600}, \text{ г/с} \quad (7.10)$$

где t - число рабочих часов в день в наиболее напряженный месяц, час;

n - число дней работы участка в этом месяце;

P' - валовый выброс аэрозоля краски и отдельных компонентов растворителей за месяц, выделившихся при окраске и сушке. При этом принимается m - масса краски и m - масса растворителя, израсходованных за самый напряженный месяц.

Таблица 7.10 – Состав лакокрасочного материала
(ГОСТ 9825-73 Материалы лакокрасочные)

№	Выделяемое вещество	Компоненты (летучая часть, f_p), входящие в состав лакокрасочных материалов, %	M , т/год	G , г/с
1	Аэрозоль краски	30,0	0,008	0,005
2	Н-бутиловый спирт	10,0	0,007	0,004
3	Бутилацетат	25,0	0,019	0,011
4	Толуол	25,0	0,019	0,011
5	Этиловый спирт	15,0	0,011	0,006
6	Этилацетат	25,0	0,019	0,011

Определяем валовый выброс аэрозоля краски НЦ-11 по формуле 8:

$$M_k = 100 \cdot 25,5 \cdot 30,0 \cdot 10^{-7} = 0,008 \text{ т/год}$$

Валовый выброс летучих компонентов в краске по формуле 9:

$$M_{nc} = 100 \cdot 74,5 \cdot 10,0 \cdot 10^{-7} = 0,007 \text{ т/год}$$

$$M_b = 100 \cdot 74,5 \cdot 25,0 \cdot 10^{-7} = 0,019 \text{ т/год}$$

$$M_T = 100 \cdot 74,5 \cdot 25,0 \cdot 10^{-7} = 0,019 \text{ т/год}$$

$$M_{эс} = 100 \cdot 74,5 \cdot 15,0 \cdot 10^{-7} = 0,011 \text{ т/год}$$

$$M_э = 1235 \cdot 74,5 \cdot 25,0 \cdot 10^{-7} = 0,019 \text{ т/год}$$

Максимально разовое количество загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу, определяется по формуле 8:

$$G_k = 0,008 \cdot 10^6 / 20 \cdot 24 \cdot 3600 = 0,005 \text{ г/с}$$

$$G_{nc} = 0,007 \cdot 10^6 / 20 \cdot 24 \cdot 3600 = 0,004 \text{ г/с}$$

$$G_b = 0,019 \cdot 10^6 / 20 \cdot 24 \cdot 3600 = 0,011 \text{ г/с}$$

$$G_T = 0,019 \cdot 10^6 / 20 \cdot 24 \cdot 3600 = 0,011 \text{ г/с}$$

$$G_{эс} = 0,011 \cdot 10^6 / 20 \cdot 24 \cdot 3600 = 0,006 \text{ г/с}$$

$$G_э = 0,019 \cdot 10^6 / 20 \cdot 24 \cdot 3600 = 0,011 \text{ г/с}$$

При израсходовании 100кг. эмали в процессе окраски наибольший выброс окрасочного аэрозоля в атмосферу был отмечен бутилацетат, концентрация его в атмосфере составит 0,019т/год.

Наименьшая концентрация аэрозоля была отмечена от н-бутиловый спирт, значения составили 0,007т/г.

Далее, используя экологический калькулятор ОНД-86, произведем расчет выбросов от работы строительных машин, а также от лакокрасочных и сварочных работ и полученные значения занесем в таблицу 16. Программа

"ОНД-86 Калькулятор" предназначена для оценочного расчета полей концентраций вредных веществ в атмосфере без учета влияния застройки.

Эффектом суммации принято называть свойство двух или нескольких вредных химических веществ действовать на организм человека однонаправлено, т.е. повреждать одни и те же органы и системы, оказывая одинаковый или сходный негативный эффект.

Согласно «Методике проведения специальной оценки условий труда (п. 28 разд. IV)», утвержденной Приказом Минтруда России от 24 января 2014 года эффектом суммации обладают следующие комбинации веществ:

-Азот (IV) оксид (Азота диоксид) + Углерода окси;

-Этиловый-спирт +Толуол +Смесь углеводородов предельных C1-C.

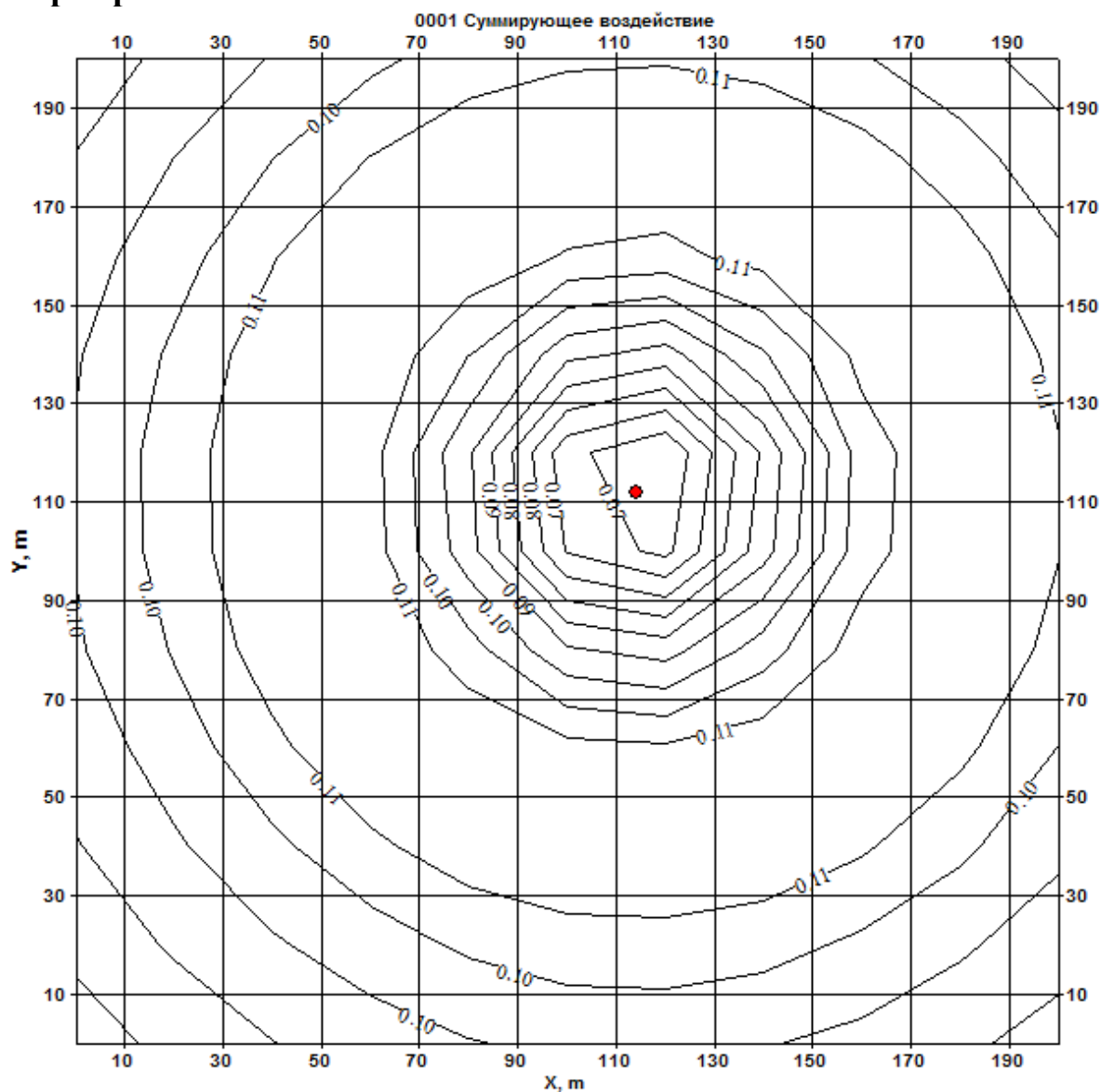
Таблица 7.11– Сводная таблица загрязнения от суммирующего воздействия по экологическому калькулятору ОДН-86

Загрязняющее вещество	Расчетные показатели		Нормативы		
	Выброс, т/год	Выброс, г/с	См, ед. ПДК	ПДК _{с.с.} мг/м ³	ПДК _{м.р.} мг/м ³
Углеродаоксид СО	0,173	0,0076	0,0241	5	3
Углеводороды СН	0,032	0,001	0,0172	1	-
Азотадиоксид NO	0,0412	0,0019	0,40	0,4	0,06
Углерод С	0,00198	0,0001	-	-	-
Ангидридсернистый SO ₂	0,005	0,0003	0,0103	0,5	0,05
Марганец и его соединения	0,0002	0,0003	0,0173	0,01	0,01
Железа оксид	0,0017	0,0019	0,0274	-	0,04
Н-бутиловый спирт	0,092	0,004	0,0231	0,1	0,1
Бутилацетат	0,007	0,011	0,0636	0,1	0,1
Толуол	0,019	0,011	0,0106	0,6	0,6
Этиловый спирт	0,011	0,006	0,0007	5	5
Этилацетат	0,019	0,011	0,0636	0,1	0,1
Аэрозоль краски	0,00765	0,005	0	0,2	0,2

По таблице 14 видно, что выброс загрязняющих веществ не превышает предельно допустимые концентрации. Деятельность объекта строительства не связана с повышенной опасностью для окружающей среды и населения.

Результаты расчета концентраций ВВ по расчетному прямоугольнику

Карта рассеивания:



Методические рекомендации по оценке объемов образования отходов производства и потребления.-М, ; ГУ НИЦПРО, 2003

Коды отходов приняты по Федеральному классификационному каталогу отходов, утвержденному приказом МПР Российской Федерации от 02.12.2002 г., №786, дополнения к Федеральному классификационному каталогу отходов от 30.07.2003 г. №663.

Таблица 7.12 – Основные виды отходов, образующихся в процессе строительства

Наименование отходов	Код	Класс опасности	Количество образования отходов(%)
Грунт, образовавшийся при проведении землеройных работ, незагрязненный опасными веществами	3140110008995	5	100
Отходы бетонной смеси с содержанием пыли менее 30 %	3140360208995	5	1,24
Остатки и огарки стальных сварочных электродов	3512160101995	5	3,2
Отходы кирпича	3140140001000		4
Бой бетонных изделий, отходы бетона в кусковой форме	3140270101995	5	1
Отходы технониколи	1872040101014	4	4

Строительный мусор собирается в контейнер, расположенный на специальной площадке на прилегающей территории. Сбор и удаление отходов, содержащих токсические вещества, следует осуществлять в закрытые контейнеры или плотные мешки, исключая ручную погрузку. Не допускается сжигание на строительной площадке строительных отходов. Отходы черных и цветных металлов передаются предприятиям «Вторчермета».

Твердые бытовые отходы собираются в специальные контейнеры с крышкой, установленные на площадке для мусоросборников. Вывоз бытовых отходов осуществляется специализированным автотранспортом по мере заполнения мусорного контейнера, но не более 2/3 объема.

Строительные отходы, по мере накопления и после завершения строительства объекта проектирования, необходимо своевременно вывозить по договору с предприятиями ЖКХ на полигон твердых бытовых отходов Абакано-Черногорского промузла.

Ни в коем случае нельзя делать «захоронений» бракованных сборных элементов, особенно в горизонтальном положении, так как нарушается

подпор грунтовых вод. Запрещается сжигание всех сгорающих отходов, чтобы не загрязнять воздушное пространство города.

Оставленные в черте застройки природные водоемы нельзя засорять строительными отходами, а при проектируемой очистке их дна нельзя нарушать его естественный водоудерживающий покров.

При завершении работ по благоустройству и озеленению территории следует сокращать количество асфальтовых покрытий, все внутриквартальные и парковые дорожки по мере возможностей покрывать водопроницаемыми материалами. Посадку зеленых насаждений проводить в указанные сроки и под наблюдением специалистов.

7.8 Рекомендации по охране почв и земельных ресурсов в период строительства

Согласно требованиям «Земельного кодекса Российской Федерации» и ГОСТ 17.4.3.02-85 «Охрана природы. Почвы. Требования к охране плодородного слоя почвы при производстве земляных работ», перед началом строительных работ необходимо снять ПСП и хранить во временном отвале, расположенном в пределах полосы отвода.

При снятии и хранении ПСП необходимо исключить ухудшение его качества (смещение с подстилающими слоями, загрязнение строительным мусором), а также предотвращение его размыва и выдувания.

Минимальную площадь и степень нарушения земель и почвенного покрова, в период строительства объекта, обеспечивает проведение следующих мероприятий:

- опережающее обустройство технологических подъездов и дорог;
- выполнение подготовительных работ в зимнее время года;
- ведение всех строительных работ и движение транспорта строго в пределах отведенного участка;
- недопущение накопления отходов сверх установленных нормативов;
- применение биотуалетов;
- снос древесно-кустарниковой растительности только по мере необходимости и в пределах отведенного земельного участка;
- размещение площадок складирования материалов в пределах отведенных площадей;
- максимальное сохранение естественного стока;
- регулирование нарушенного поверхностного стока с учетом последующего восстановления естественного.

При выполнении всех рассмотренных выше мероприятий, воздействие на почвы, условия землепользования и геологическую среду будет минимальным.

В период эксплуатации, минимизацию воздействия объекта на почвы обеспечивает:

- движение автотранспорта и спецтехники только по существующим автодорогам;

- организация отвода ливневых стоков.

В штатном режиме работы, при условии соблюдения природоохранного законодательства, оказываемое воздействие на почвенный покров будет в пределах допустимого и не приведет к необратимым последствиям.

Выводы и рекомендации по разделу:

В данном разделе дипломного проекта была произведена проверка соответствия хозяйственных решений, рационального использования природных ресурсов требованиям охраны окружающей среды и экологической безопасности в период строительства.

Согласно проведенным расчетам количество загрязняющих веществ не превышает допустимые ПДК при:

- работе строительных машин и механизмов;
- сварочных работах;
- лакокрасочных работах.

При временном хранении отходов на открытых площадках без тары (навалом, насыпью) должны соблюдаться следующие условия:

- временные склады и открытые площадки должны располагаться с подветренной стороны по отношению к жилой застройке;
- поверхность хранящихся насыпью отходов или открытых приемников-накопителей должна быть защищена от воздействия атмосферных осадков и ветров (укрытие брезентом, оборудование навесом и т.д.);

Из всего вышеперечисленного можно сделать вывод о соответствии хозяйственных решений, деятельности и ее результатов требованиям охраны окружающей среды и экологической безопасности процесса строительства офисного здания порекомендовать данный проект к реализации с учетом соблюдения всех требований экологической безопасности.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. СНиП 2.01.07-85* «Нагрузки и воздействия» Приложение 5. Обязательное. Карты районирования территории СССР по климатическим характеристикам / Госстрой СССР. – М.: ЦИТП Госстрой СССР, 1987.
2. СП 131.13330.2012 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*. – Введ. 01.01.2013. – Москва : ОАО ЦПП, 2013. – 113 с.
3. СП 42.13330.2011 «Планировка и застройка городских и сельских поселений»
4. СНиП III-10-75 "Благоустройство территорий"
5. СНиП 2.07.01-89* «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений»
6. СНиП 31-09-2009 «Общественные здания и сооружения»
7. Берлинов, М. В. Расчет оснований и фундаментов: Учеб. Для ср. спец. Учеб. Заведений. / М. В. Берлинов, Б. А. Ягупов; – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Стройиздат, 2000. – 272 с.; ил.
8. Веселов, В. А. Проектирование оснований и фундаментов: (Основы теории и примеры расчета): учебное пособие для вузов. 3-е изд., перераб. и доп.- М.: Стройиздат, -304 с.: ил.
9. СНиП 2.03.13-88 «Полы»
10. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003. – Введ. 01.01.2013. – Москва : ООО «Аналитик», 2013. – 100 с.
11. СП 11-105-97 Инженерно-геологические изыскания строительства. Часть 1. Общие правила производства работ.- введ. 01.03.1998- Москва, 1998.-63 с.
12. СНиП II-3-79 «Строительная теплотехника»
13. СНиП 21-01-97 «Пожарная безопасность зданий и сооружений».
14. СП 20.13330.2011 «Нагрузки и воздействия актуализированная редакция»
15. СП 15.13330.2012 "СНиП II-22-81*. Каменные и армокаменные конструкции" (утв. приказом Министерства регионального развития РФ от 29 декабря 2011 г. N 635/5)88
16. Шишкин, В.Е. Примеры расчета конструкций из дерева и пластмасс: учебник для вузов / В.Е. Шишкин. – М.: Стройиздат, 1974. – 223
17. ГОСТ 24454-80 «Пиломатериалы хвойных пород. Размеры»
18. СП 64. 13330. 2011 Деревянные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II – 25 – 80 / Официальное издание. М.: Минстрой России, 2011 год
19. Пособие по проектированию оснований зданий и сооружений (к СНиП 2.02.01-83)/НИИОСП им. Герсевича. – М.:Стройиздат, 1986. – 415 с.
20. ФЕР-2001-01. Земляные работы.
21. ФЕР-2001-06. Бетонные и железобетонные конструкции.
22. ФЕР-2001-46. Работы при реконструкции зданий и сооружений
23. ФЕР-2001-08. Конструкции из кирпича и блоков.
24. ФЕР-2001-12. Кровли.

26. ФЕР-2001-15. Отделочные работы.
27. Пособие к СНиП 11-01-95 "Охрана окружающей среды" ГП «ЦЕНТРИНВЕСТпроект». Москва 2000
28. СНиП II-25-80. Нормы проектирования. Деревянные конструкции. – М. : Стройиздат, 1982. – 65 с.
29. Видимые пороки древесины. Классификация, термины и определения, способы измерения: ГОСТ 2150-61.- М. : Стройиздат 1982. – 84 с
30. СТО 4.2 – 07 – 2014 Стандарт организации: система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной деятельности / Система управления СФУ, Красноярск 2014. – 60 с.
- 31.СНиП 12-03-2001 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования. – Введ. 01.09.2001. – Москва : 2001. – 118 с.
- 32.СНиП 12-04-2002 Безопасность труда в строительства. Часть 2. Строительное производство. – Введ. 01.01.2003. – Москва : 2003. – 107 с.
33. СНиП 23-05-95 Естественное и искусственное освещение. – Введ. 29.05.2003. – Москва : 2003. – 63 с
34. СП 112.13330.2012. Пожарная безопасность зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 21-01-97*. – Введ. 19.07.2011. – Москва: ОАО ЦПП, 2011. – 67 с.
35. Федеральный закон РФ от 22 июля 2008 года N 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»
36. СП 1.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы. – Введ. 01.05.2009. – Москва: ОАО ЦПП, 2009. – 36 с.

№ пп	Обоснов ание	Наименование	Ед. изм.	Кол.	Стоимость единицы, руб.				Общая стоимость, руб.				Т/з осн. раб.на ед.	Т/з осн. раб. Всего	Т/з мех. на ед.	Т/з мех. Всего
					Всего	В том числе			Всего	В том числе						
						Осн.З/п	Эк.Маш	З/пМех		Осн.З/п	Эк.Ма ш	З/пМех				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Раздел 1. Новый Раздел																
1	ФЕР01-01-013-02	Разработка грунта с погрузкой на автомобили-самосвалы экскаваторами с ковшом вместимостью 1 (1-1,2) м3, группа грунтов: 2	1000 м3 грунта	0,2	2921,08	62,4	2854,34	557,1	584,22	12,48	570,87	111,42	8	1,6	40,9	8,18
		Накладные расходы от ФОТ Сметная прибыль от ФОТ Всего с НР и СП		95% 50%					125,74 66,18 816,04							
2	ФЕР01-01-057-02	Рытье и засыпка траншей глубиной 2,3 м роторными экскаваторами для трубопроводов диаметром 1200-1400 мм, группа грунтов: 2	1 км траншей	0,03	31132,58	5191,08	25941,5	1417,65	933,98	155,73	778,25	42,53	671,55	20,15	95,7	2,87

		Накладные расходы от ФОТ Сметная прибыль от ФОТ Всего с НР и СП		95% 50%					201,21 105,9 1304,88						
3	ФЕР01-01-087-02	Засыпка траншей и котлованов с перемещением грунта до 5 м бульдозерами мощностью: 303 (410) кВт (л.с.), 2 группа грунта	1000 м3 грунта	0,17	325,05		325,05	19,62	55,26		55,26	3,34		1,1	0,19
		Накладные расходы от ФОТ Сметная прибыль от ФОТ Всего с НР и СП		95% 50%					3,39 1,79 64,21						
4	ФЕР01-02-003-02	Уплотнение грунта вибрационным и катками 2,2 т на первый проход по одному следу при толщине: 30 см	1000 м3 уплотненного грунта	0,044	999,02		999,02	186,94	43,96		43,96	8,23		13,6	0,6
		Накладные расходы от ФОТ Сметная прибыль от ФОТ Всего с НР и		95% 50%					8,35 4,4 59,71						

		СП														
Итого по разделу 1 Новый Раздел									2244,86					21,75		11,84
Раздел 2. Новый Раздел																
5	ФЕР06-01-001-20	Устройство ленточных фундаментов0: бетонных	100 м3 бетона, бутобетона и железобетона в деле	0,67	64823,8	2909,08	1991,61	295,53	43431,95	1949,08	1334,38	198,01	337,48	226,11	22,61	15,15
		Накладные расходы от ФОТ Сметная прибыль от ФОТ Всего с НР и СП		105% 65%					2408,42 1490,92 50297,69							
6	ФЕР06-01-024-04	Устройство стен подвалов и подпорных стен железобетонных высотой до 3 м, толщиной: до 500 мм	100 м3 бетона, бутобетона и железобетона в деле	0,35	130158,81	6105,41	3749,17	449,84	45555,58	2136,89	1312,21	157,44	698,56	244,5	36,12	12,64
		Накладные расходы от ФОТ Сметная прибыль от ФОТ Всего с НР и СП		105% 65%					2573,58 1593,17 52833,78							
7	ФЕР06-01-041-01	Устройство перекрытий безбалочных толщиной до	100 м3 в деле	0,8	146604,37	8198,31	2741,73	400,97	117283,5	6558,65	2193,38	320,78	951,08	760,86	31,17	24,94

		200 мм, на высоте от опорной площади: до 6 м														
		<i>Накладные расходы от ФОТ Сметная прибыль от ФОТ Всего с НР и СП</i>		105% 65%				7716,77 4777,05 137787,78								
8	ФЕР08- 01-003- 07	Гидроизоляция боковая: обмазочная битумная в 2 слоя по выравненной поверхности бутовой кладки, кирпичу, бетону	100 м2 изолируе мой поверхно сти	0,44	1173,88	201,82	73,58	2,12	516,51	88,8	32,38	0,93	21,2	9,33	0,2	0,09
		<i>Накладные расходы от ФОТ Сметная прибыль от ФОТ Всего с НР и СП</i>		122% 80%				116,95 76,69 745,43								
9	ФЕР46- 04-008- 03	Разборка покрытий кровель: из асбестоцемент ных плит и черепицы	100 м2 покрытия	1,32	517,64	433,06	84,58		683,28	571,64	111,64		55,52	73,29		
		<i>Накладные расходы от ФОТ Сметная</i>		110% 70%				671,75 427,48 1829,18								

		<i>прибыль от ФОТ Всего с НР и СП</i>														
10	ФЕРр58-01-03	Разборка стропил со стойками и подкосами из: брусьев и бревен	100 м2 кровли	2,8	255,41	219,12	36,29	4,44	715,15	613,54	101,61	12,43	27,08	75,82	0,42	1,18
З	1. 999-9900	Строительный мусор	т	1,2 3,36												
Уд	2. 999-9900	Строительный мусор	т	1,25 3,5												
		<i>Накладные расходы от ФОТ Сметная прибыль от ФОТ Всего с НР и СП</i>		83% 65%					555,04 434,67 1753,7							
11	ФЕР06-01-004-02	Усиление конструктивных элементов стен кирпичных стальными: обоями	1 т	0,136	9000,55	1911,31	1007,87	68,24	1224,07	259,94	137,07	9,28	195,63	26,61	6,45	0,88
		<i>Накладные расходы от ФОТ Сметная прибыль от ФОТ Всего с НР и СП</i>		110% 70%					316,36 201,32 1825,35							
12	ФЕР06-01-015-03	Установка анкерных болтов при бетонировании : со связями из арматуры	1 т	0,001	11909,57	1166,58	61,13	2,97	11,91	1,17	0,06		128,62	0,13	0,53	

		Накладные расходы от ФОТ Сметная прибыль от ФОТ Всего с НР и СП		105% 65%					1,31 0,81 14,84							
13	ФЕР46-04-007-03	Разборка деревянных перекрытий: по балкам с накатами из досок	100 м2	1,05	1081,06	969,11	111,95	58,08	1135,11	1017,57	117,54	60,98	121,9	128	5,49	5,76
		Накладные расходы от ФОТ Сметная прибыль от ФОТ Всего с НР и СП		110% 70%					1267,43 806,55 3286,62							
14	ФЕР10-01-021-07	Устройство перекрытий с укладкой балок по стенам рубленным с накатом из: досок $401\ 926,97 =$ $5\ 486,97 + 530,00 \times$ 748	100 м2 перекрыт ий	2,1	401926,97	1584,21	315	34,17	844046,64	3326,84	661,5	71,76	187,48	393,71	3,23	6,78
3	1. 104-0004	Плиты теплоизоляционн ые из минеральной ваты на синтетическом связующем М- 125(ГОСТ 9573- 82)	м3	748 1571	530				832630							
Уд	2. 104-0004	Плиты теплоизоляционн ые из минеральной	м3	0	530											

		ваты на синтетическом связующем М- 125(ГОСТ 9573- 82)														
3	3. 203- 9063	Балки с черепными брусками	м3	38 79,8												
Уд	4. 203- 9063	Балки с черепными брусками	м3	0												
		Накладные расходы от ФОТ Сметная прибыль от ФОТ Всего с НР и СП		118% 63%					4284,25 2287,35 908266,63							
15	ФЕР11- 01-005- 01	Устройство гидроизоляции из полиэтиленово й пленки на бутилкаучуков ом клее, с защитой рубероидом: первый слой	100 м2 изолируе мой поверхно сти	2,1	4204,9	1564,16	35	3,81	8830,29	3284,74	73,5	8	153,18	321,68	0,36	0,76
		Накладные расходы от ФОТ Сметная прибыль от ФОТ Всего с НР и СП		123% 75%					4326,7 2638,23 16398,33							
16	ФЕР11- 01-009- 01	Устройство тепло- и звукоизоляции сплошной из плит: или матов минераловатны	100 м2 изолируе мой поверхно сти	3,15	2566,67	254,49	77,49	12,27	8085,01	801,64	244,09	38,65	28,38	89,4	1,16	3,65

		х или стекловолокну стых														
		Накладные расходы от ФОТ Сметная прибыль от ФОТ Всего с НР и СП		123% 75%					1104,15 673,26 10414,63							
17	ФЕР08-01-001-04	Кладка стен без облицовки при высоте этажа: до 4 м	1 м3 кладки	50,16	460,43	44,08	24,51	2,65	23095,17	2211,05	1229,42	132,92	5,26	263,84	0,25	12,54
		Накладные расходы от ФОТ Сметная прибыль от ФОТ Всего с НР и СП		122% 80%					3054,95 2003,25 29730,77							
18	ФЕР10-01-002-01	Установка стропил	1 м3 древесин ы в конструк ции	5,28	2298,65	200,19	36,21	3,91	12136,87	1057	191,19	20,64	24,09	127,2	0,37	1,95
		Накладные расходы от ФОТ Сметная прибыль от ФОТ Всего с НР и СП		118% 63%					1358,46 725,28 15049,56							

19	ФЕР12-01-020-01 <i>Доп. вып.1</i>	Устройство кровель различных типов из металлочерепицы <i>31 038,93 = 22 596,09 + 111,09 x 76</i>	100м2 кровли	1,32	31038,93	1634,38	621,39	22,68	40971,39	2157,38	820,23	29,94	173,87	229,51	3,21	4,24
3	1. 101-9496	Дополнительные элементы металлочерепичной кровли: разжелобки, коньки, ендовы, карнизные и торцевые планки, заглушки и т.д	шт.	76 100,3	111,09				11142,33							
Уд	2. 101-9496	Дополнительные элементы металлочерепичной кровли: разжелобки, коньки, ендовы, карнизные и торцевые планки, заглушки и т.д	шт.	0	111,09											
		<i>Накладные расходы от ФОТ Сметная прибыль от ФОТ Всего с НР и СП</i>							2804,05 1518,86 48092,65							
20	ФЕР12-01-009-02	Устройство желобов: подвесных	100 м желобов	0,44	5379,36	267,84	21,89	2,65	2366,92	117,85	9,63	1,17	31,41	13,82	0,25	0,11
		<i>Накладные расходы от ФОТ Сметная прибыль от</i>							152,58 82,65 2763,81							

		<i>ФОТ Всего с НР и СП</i>														
21	ФЕР10-01-034-03 <i>Доп. вып.1</i>	Установка в жилых и общественных зданиях оконных блоков из ПВХ профилей поворотных (откидных, поворотно-откидных) с площадью проема до 2 м2 односторчатых	100 м2 проёмов	0,29	127514,34	1888,54	409,79	22,92	36979,16	547,68	118,84	6,65	216,08	62,66	5,33	1,55
		<i>Накладные расходы от ФОТ Сметная прибыль от ФОТ Всего с НР и СП</i>		118% 63%					698,78 373,08 40576,7							
22	ФЕРр56-21-05	Установка полотен внутренних: дверей межкомнатных	100 шт. полотен	0,05	51890,7	1210,85	132,62	32,06	2594,54	60,54	6,63	1,6	120,3	6,02	3,03	0,15
		<i>Накладные расходы от ФОТ Сметная прибыль от ФОТ Всего с НР и СП</i>		82% 62%					54,43 41,16 2867,34							

23	ФЕР46-04-006-02	Разборка деревянных перегородок оштукатуренных: двухслойных с изоляционной прокладкой или засыпкой	100 м2	0,315	483,09	401,89	81,2	42,95	152,17	126,6	25,57	13,53	52,33	16,48	4,06	1,28
		<i>Накладные расходы от ФОТ</i> <i>Сметная прибыль от ФОТ</i> <i>Всего с НР и СП</i>		110% 70%					164,67 104,79 432,02							
24	ФЕР10-01-013-05	Устройство перегородок под штукатурку каркасных обшитых с двух сторон досками: без утеплителя	100 м2 перегородок за вычетом проемов	0,084	9513,51	704,26	243,38	26,34	799,13	59,16	20,44	2,21	84,04	7,06	2,49	0,21
		<i>Накладные расходы от ФОТ</i> <i>Сметная прибыль от ФОТ</i> <i>Всего с НР и СП</i>		118% 63%					77,36 41,3 972,37							
25	ФЕР26-01-005-03	Изоляция трубопроводов штучными теплоизоляционными изделиями (перлитопементными, перлитовыми,	1 м3	3,5	2522,73	333,52	54,29		8829,56	1167,32	190,02		39,1	136,85	0,72	2,52

		вермикулитовыми, известково-кремнеземистыми): сегментами из плит														
		<i>Накладные расходы от ФОТ</i> <i>Сметная прибыль от ФОТ</i> <i>Всего с НР и СП</i>		100% 70%					1247,05 872,94 11552,61							
26	ФЕР08-02-009-01	Кладка перегородок толщиной 120 мм из камней керамических или силикатных армированных при высоте этажа: до 4 м	100 м2 перегородок (за вычетом проемов)	87,12	11722,61	1246,53	283,04	34,81	1021273,78	108597,69	24658,44	3032,65	148,75	12959,1	3,29	286,62
		<i>Накладные расходы от ФОТ</i> <i>Сметная прибыль от ФОТ</i> <i>Всего с НР и СП</i>		122% 80%					145490,72 95403,75 1331921,25							
27	ФЕР15-02-003-03	Высококачественная штукатурка цементно-известковым раствором по камню откосов при ширине более 200 мм: плоских	100 м откосов	4,8	1070,51	514,24	7,09		5138,45	2468,35	34,03		53,4	256,32		

		Накладные расходы от ФОТ Сметная прибыль от ФОТ Всего с НР и СП		105% 55%					2768,79 1450,32 9708,52							
28	ФЕР15- 04-027- 05	Третья шпатлевка при высококачеств енной окраске по штукатурке и сборным конструкциям, подготовленны м под окраску: стен	100 м2 окрашива емой поверхно сти	4,8	200,96	114,14	2,46	0,42	964,61	547,87	11,81	2,02	11,99	57,55	0,04	0,19
		Накладные расходы от ФОТ Сметная прибыль от ФОТ Всего с НР и СП		105% 55%					616,82 323,1 1970,41							
29	ФЕР15- 04-005- 07	Высококачеств енная окраска поливинилацет атными водоэмульсион ными составами по штукатурке: стен	100 м2 окрашива емой поверхно сти	1,809	1992,99	662,06	15,68	2,43	3605,32	1197,67	28,37	4,4	68,75	124,37	0,23	0,42
		Накладные расходы от ФОТ Сметная прибыль от ФОТ Всего с НР и		105% 55%					1348,38 706,29 5906,23							

		СП														
30	ФЕР15-06-001-02	Оклейка обоями стен по монолитной штукатурке и бетону: тисненными и плотными	100 м2 оклеиваемой и обиваемой поверхности	2,991	3592,87	426,31	0,95	0,21	10746,27	1275,09	2,84	0,63	46,95	140,43	0,02	0,06
		Накладные расходы от ФОТ Сметная прибыль от ФОТ Всего с НР и СП		105% 55%					1430,99 749,57 13660,8							
31	ФЕР15-02-015-12	Высококачественная штукатурка поверхностей по дереву известковым раствором: потолков	100 м2 оштукатуриваемой поверхности	3,63	3993,73	1300,51	145,32	74,8	14497,24	4720,85	527,51	271,52	131,1	475,89	7,07	25,66
		Накладные расходы от ФОТ Сметная прибыль от ФОТ Всего с НР и СП		105% 55%					5600,01 2933,34 24020,75							
32	ФЕР15-04-027-02	Третья шпатлевка при высококачественной окраске по дереву: потолков	100 м2 окрашиваемой поверхности	3,63	212,59	158,51	1,71	0,32	771,7	575,39	6,21	1,16	16,65	60,44	0,03	0,11

		Накладные расходы от ФОТ Сметная прибыль от ФОТ Всего с НР и СП		105% 55%					646,73 338,76 1809,9							
33	ФЕР15- 04-005- 10	Высококачественная окраска поливинилацетатными водоземлюсионными составами по сборным конструкциям, подготовленным под окраску: потолков	100 м2 окрашиваемой поверхности	3,63	1776,87	538,12	10,96	1,69	6450,04	1953,38	39,78	6,13	55,88	202,84	0,16	0,58
		Накладные расходы от ФОТ Сметная прибыль от ФОТ Всего с НР и СП		105% 55%					2198,02 1151,34 10239,94							
34	ФЕР11- 01-027- 02	Устройство покрытий на цементном растворе из плиток: керамических для полов многоцветных	100 м2 покрытия	1,28	8891,91	1047,76	99,51	31,11	11381,64	1341,13	127,37	39,82	119,78	153,32	2,94	3,76
		Накладные расходы от ФОТ Сметная прибыль от ФОТ		123% 75%					1814,58 1106,45 15080,04							

		Всего с НР и СП														
35	ФЕР11-01-036-03	Устройство покрытий из линолеума насухо: из готовых ковров на комнату	100 м2 покрытия	1,65	7835,91	142,92	42,99	8,68	12929,25	235,82	70,93	14,32	17,2	28,38	0,82	1,35
		Накладные расходы от ФОТ Сметная прибыль от ФОТ Всего с НР и СП		123% 75%					328,69 200,42 14341,43							
36	ФЕР11-01-041-01	Установка плинтусов из мраморных плит	1 м2 плинтусов в (облицованной поверхности)	1,74	693,9	93,44	0,75	0,11	1207,39	162,59	1,31	0,19	8,54	14,86	0,01	0,02
		Накладные расходы от ФОТ Сметная прибыль от ФОТ Всего с НР и СП		123% 75%					213,88 130,42 1634,15							
37	ФЕР10-01-052-02	Устройство лестниц внутриквартирных: без подшивки	1 м2 горизонтальной проекции	7	442,1	39,29	4,52	0,63	3094,7	275,03	31,64	4,41	4,08	28,56	0,06	0,42
		Накладные расходы от ФОТ Сметная		118% 63%					352,25 188,07 3846,39							

	прибыль от ФОТ Всего с НР и СП														
Итого по разделу 2 Новый Раздел							2771631,6						17714,9		415,57
ИТОГИ ПО СМЕТЕ:															
Итого прямые затраты по смете в ценах 2001г.							2293121,7 2	151634,15	35919,9 1	4629,69		17736,6 9			427,41
Итого прямые затраты по смете с учетом коэффициентов к итогам							2449741,9 3	161990,76	38373,2 2	4945,9		17736,6 9			427,41
Накладные расходы							198103,65								
Сметная прибыль							126030,94								
Итого по смете:															
Земляные работы, выполняемые механизированным способом							2244,86					21,75			11,84
Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве							240934,11					1231,6			52,73
Конструкции из кирпича и блоков							1362397,4 5					13232,2 7			299,25
Работы по реконструкции зданий и сооружений (усиление и замена существующих конструкций, разборка и возведение отдельных конструктивных элементов)							7373,18					244,38			7,92
Крыши, кровли (ремонтно-строительные)							1753,7					75,82			1,18
Деревянные конструкции							968711,7					619,19			10,91
Полы							57868,57					607,64			9,54
Кровли							50856,46					243,33			4,35
Проемы (ремонтно-строительные)							2867,34					6,02			0,15
Теплоизоляционные работы							11552,61					136,85			2,52
Отделочные работы							67316,54					1317,84			27,02
Итого							2773876,5 2					17736,6 9			427,41
В том числе:															
Материалы							2249377,9 5								
Машины и механизмы							38373,22								
ФОТ							166936,66								
Накладные расходы							198103,65								
Сметная прибыль							126030,94								
Временные 1,8%							49929,78								
Итого							2823806,3								

Непредвиденные затраты 2%	56476,13							
Итого с непредвиденными	2880282,43							
НДС 18%	518450,84							
ВСЕГО по смете	3398733,27					17736,69		427,41